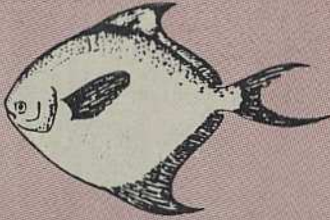
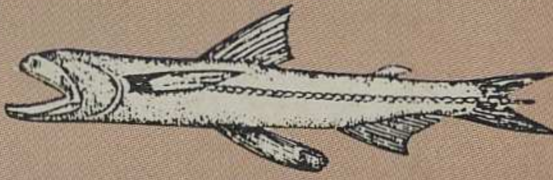
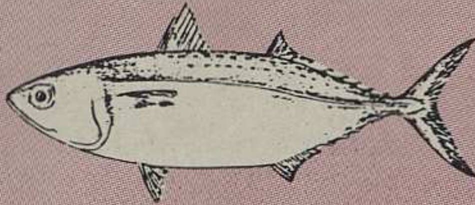
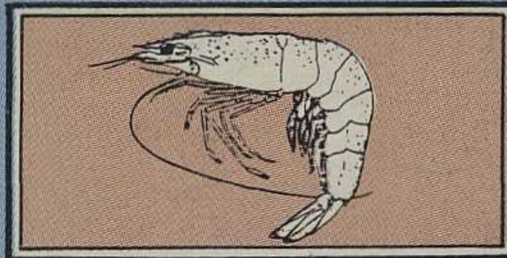
महाराष्ट्राची सागरी मत्स्यसंपत्ती







डॉ. द. वा. बाळ
डॉ. नंदिनी देशमुख





महाराष्ट्र राज्य साहित्य आणि संस्कृती मंडळ, मुंबई

सातपाटी
मुंबई
अलिबाग
जयगड
रत्नागिरी
देवगड
वेंगुर्ला

महाराष्ट्राची सागरी मत्स्यसंपत्ती

डॉ. द. वा. बाळ

माजी संचालक,
विज्ञान संस्था, मुंबई
आणि
केंद्रिय मत्स्य शिक्षण संस्था, मुंबई

डॉ. (सौ.) नंदिनी देशमुख

वरिष्ठ अधिव्याख्याता,
कीर्ती महाविद्यालय, मुंबई.



महाराष्ट्र राज्य साहित्य आणि संस्कृती मंडळ, मुंबई

मुखपृष्ठ : राजाराम सेल्वराज

कै. सौ. प्रेमलता बाळ
यांच्या
स्मृतिस प्रेमपूर्वक अर्पण

मनोगत

मराठी विज्ञान परिषदेच्या १९८६ मध्ये भरलेल्या अधिवेशनाच्या अध्यक्षपदावर माझी निवड झाली. त्यावेळी अध्यक्षीय भाषण तयार करताना माझ्या असे लक्षात आले की, मत्स्यव्यवसायासंबंधी तांत्रिक व व्यावसायिक माहिती एकत्रित अशी मराठी भाषेत फारशी उपलब्ध नाही. पुढे १९९० साली इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स, मुंबई येथील माझा माजी विद्यार्थी डॉ. एस्. एल्. शानभाग यांनी संपादित केलेले मासेमारी व्यवसायासंबंधी एक कन्नड भाषेतील पुस्तक माझ्या पहाण्यात आले. तेव्हापासून महाराष्ट्राच्या सागरी पट्ट्यातील मासळीसंबंधीचे होतकरू तरूणांना विशेषतः मच्छीमार समाजातील उद्योजकांना उपयुक्त ठरेल असे एखादे पुस्तक मराठीत लिहावे अशी मला तीव्र इच्छा निर्माण झाली. मासळीसंबंधी तांत्रिक बाबींबाबत संशोधन व अध्यापन तसेच लिखाण करण्याचे काम गेली ५० हून अधिक वर्षे मी करीत आहे पण ते सर्व इंग्रजी भाषेत. या पार्श्वभूमीवर मराठीमध्ये प्रस्तुत पुस्तक लिहिण्यास मी उद्युक्त झालो.

हे पुस्तक लिहिण्याचा उपक्रम हाती घेण्यास आणखी एक कारण घडले. अलीकडे ऑगस्ट १९९१ मध्ये "चौफेर" या लोकसत्तेतील श्री. माधवराव गडकरी यांच्या सदरात त्यांनी ६० वर्षांपूर्वी बडोद्याचे महाराज सयाजीराव गायकवाड यांनी मराठी साहित्य संमेलनाच्या अध्यक्षीय भाषणात केलेल्या काही विचारांचा उल्लेख केला आहे. त्यात सयाजीराव लिहितात, " मराठीत फार थोडे शास्त्रीय वाङ्मय आहे. सबंध तीनशे मैलाचा समुद्रकिनारा महाराष्ट्राच्या कडेला असून मच्छीमारीविषयी किंवा दर्यावर्दीपणा संबंधी एकही मराठी पुस्तक नसावे हे आश्चर्य नव्हे काय ? " सयाजीरावांनी ही खंत ६० वर्षांपूर्वी व्यक्त केली होती. आजही या परिस्थितीत फारशी सुधारणा झालेली नाही.

महाराष्ट्रात मत्स्यव्यवसाय हा विषय शाळांत, महाविद्यालयांत व इतर शैक्षणिक संस्थांत ऐच्छिक विषय म्हणून सुरू झाला आहे. या विषयाच्या विद्यार्थ्यांना तसेच त्यांत रुची असणाऱ्या सर्वसाधारण वाचकांसही उपयुक्त व्हावे या हेतूने हे पुस्तक लिहिले आहे.

महाराष्ट्राच्या किनाऱ्यावरील सागरी मासळीसंबंधी शास्त्रशुद्ध माहिती देणारे पुस्तक लिहिताना मराठीत अचूक व चपखल असे पारिभाषिक शब्द वापरण्यात मला मोठीच अडचण भासली. महाराष्ट्र राज्याच्या मत्स्यव्यवसाय संचालनालयातील श्री. र. ह. जोशी व भारतीय मत्सिकी सर्वेक्षण संस्थेतील डॉ. वि. श्री. सोमवंशी यांनी या बाबतीत आस्थापूर्वक मदत केली हे नमूद करण्यास मला आनंद वाटतो.

डॉ. सौ. नंदिनी देशमुख ह्या माझ्या चांगल्या परिचयाच्या. मराठीत हे पुस्तक लिहिण्याचा माझा उपक्रम त्यांना समजताच त्यांनी या कामी मला सह–लेखक म्हणून मदत केली.

ह्या पुस्तकाचा आराखडा तयार करताना व त्याचे लिखाण सुरू झाल्यावर त्याचे प्रकाशन कोण करणार हा प्रश्न माझ्या पुढे आला. मराठी विज्ञान परिषदेकडे यासंबंधी मी विचारणा केली असता, महाराष्ट्र राज्य साहित्य आणि संस्कृती मंडळाकडून या पुस्तकासारख्या प्रकाशनांसाठी निधी व साहाय्य उपलब्ध होऊ शकेल असे समजले. म्हणून मी मंडळाचे अध्यक्ष प्रा. य. दि. फडके यांना भेटलो. त्यांनी हे पुस्तक साहित्य आणि संस्कृती मंडळाच्या वतीने प्रसिद्ध करण्याचे तात्काळ मान्य केले. म्हणून प्रा. फडके यांचे व साहित्य आणि संस्कृती मंडळाचे आभार मानावे तेवढे थोडेच.

पुस्तकाच्या कल्पनेपासून ती साकार करण्यापर्यंत महाराष्ट्र राज्याच्या मत्स्यव्यवसाय संचालनालयाची व संचालक श्री. भू. प्र. पांडे यांची मला वेळोवेळी बरीच मदत झाली आहे. त्यांचेही मनःपूर्वक आभार मानतो. तसेच सदरील कामास माझे अनेक चहाते व विद्यार्थी यांनी आपण होऊन मला साहाय्य केले. या सर्वांचे आभार मानणे औपचारिक ठरेल. परंतु या सर्वांच्या सहकार्यामुळेच हे लिखाण पुस्तक रूपाने आपल्या समोर येत आहे हे नमूद करण्यास मला आनंद वाटतो.

डॉ. द. वा. बाळ

महाराष्ट्राची सागरी मत्स्यसंपत्ती

अनुक्रमणिका

महाराष्ट्रातील सागरी मत्स्यव्यवसाय–विकास, इतिहास व वाटचाल

सागरातील मत्स्यसंपदा ही निसर्गाचे मानवाला लाभलेले वरदान आहे. मानवाच्या चौरस आणि पौष्टिक आहारासाठी या मत्स्यसंपदेचा विनियोग करण्याची जबाबदारी समाजावर आहे. वाढत्या लोकसंख्येला पोटभर अन्न पुरविण्यात हिला फार महत्त्वाचे स्थान आहे.

भारतातल्या नऊ सागरी राज्यांपैकी महाराष्ट्राला ७२० कि.मी. लांबीचा समुद्रकिनारा व १,११,५१२ चौ.कि.मी. विस्ताराचा भूखंडमंच (कॉंटिनेंटल शेल्फ) लाभलेला आहे. आपल्या राज्याची सागरी मत्स्यव्यवसायाची परंपराही प्राचीन आहे. परंतु हा व्यवसाय आर्थिकदृष्ट्या कमकुवत वर्गाकडे राहिल्याने त्याला योग्य महत्त्व मिळाले नाही. व्यापारीवर्गाने या व्यवसायाकडे एक उद्योगधंदा म्हणून कधीच पाहिले नाही व त्यात भांडवली गुंतवणूक केली नाही.

भारतात ब्रिटिश राजवट असताना मासेमारीवर शास्त्रीय संशोधनास सुरुवात झाली. सर फ्रान्सिस डे या वैद्यकीय क्षेत्रातील शास्त्रज्ञाने भारताच्या किनाऱ्यावर सापडणाऱ्या माशांचा वर्गवार सचित्र कोश तयार केला. आजही हा ग्रंथ याबाबतीत प्रमाणभूत संदर्भग्रंथ मानला जातो. १८९८ मध्ये सर फ्रेडरिक निकल्सन या निवृत्त सनदी अधिकाऱ्याने मद्रास इलाख्यातील मत्स्यव्यवसायावर एक विस्तृत टिप्पणी मद्रास सरकारला सादर केली. यातून देशातील पहिल्या मत्स्यव्यवसाय विभागाची स्थापना मद्रासला १९०६ मध्ये झाली. बडोदा संस्थानात श्रीमंत सयाजीराव महाराज गायकवाड यांनी सर जेम्स हॉर्नेल या शास्त्रज्ञाला पाचारण केले व त्यांनी केलेल्या पाहणीचा परिणाम म्हणून त्या संस्थानातही मस्त्यव्यवसाय विभागाचा आरंभ झाला. सर के. जी. गुप्ता यांच्या अहवालानंतर बंगाल प्रांतात १९१० मध्ये मत्स्यव्यवसाय विभाग स्थापन झाला. त्याच वर्षी श्री. डब्ल्यू. एच. ल्यूकस या सनदी अधिकाऱ्याने सिंधव्यतिरिक्तच्या मुंबई इलाख्यातील सागरी मत्स्यव्यवसायासंबंधी अभ्यास करून सरकारला अहवाल सादर केला. महाराष्ट्रातल्या मत्स्यव्यवसायाची सरकारदरबारी घेतली गेलेली ही पहिली दखल म्हणता येईल. मासळी खारविण्याची (त्या वेळची) पद्धत समाधानकारक असून करमुक्त मीठाचा पुरवठा मच्छीमार नौकांना करावा अशी शिफारस या अहवालात होती. मत्स्यव्यवसायात वेगाने प्रगती न होण्याचे एक प्रमुख कारण म्हणजे मच्छीमार समाजातील तरुणांना व्यापारी जहाजांवर व मुंबईतील गिरण्यांमध्ये अधिक आकर्षक रोजगार मिळतो हे श्री. ल्यूकस यांनी नमूद केले.

त्यानंतर १९३१–३२ मध्ये श्री. एच. टी. सोरले या आय.सी.एस. अधिकाऱ्याने सिंधसकट त्यावेळच्या मुंबई इलाख्याच्या सागरी मत्स्यव्यवसायाचा तपशीलवार अभ्यास करून आपला विस्तृत अहवाल मुंबई सरकारला १९३२ मध्ये सादर केला. या अहवालात सागरी

मत्स्यव्यवसायाच्या विविध अंगांची, सविस्तर आकडेवारीसह तत्कालीन स्थिती वर्णन केली आहे. महाराष्ट्रातील मत्स्यव्यवसायाच्या अभ्यासकाने हा अहवाल समग्र वाचलाच पाहिजे अशा योग्यतेचा हा ग्रंथ आहे. या अहवालाचे परिशीलन केल्यावर मुंबई सरकारने उद्योग विभागाच्या अंतर्गत मत्स्यव्यवसाय कक्ष स्थापन केला व डॉ. सा. ब. सेटना यांची मत्स्यव्यवसाय अधिकारी म्हणून १९३४ मध्ये नियुक्ती केली. हाच मत्स्यव्यवसाय कक्ष कालांतराने १९४५ मध्ये स्वतंत्र मत्स्यव्यवसाय विभाग म्हणून कार्यरत झाला.

मत्स्यव्यवसाय कक्षाच्या स्थापनेपासून सागरी मत्स्यव्यवसायाच्या विविध अंगांची प्रगती सुरू झाली. गोड्या पाण्यातील मत्स्यव्यवसायाच्या विकासाचीही मुहूर्तमेढ याच काळात रोवली गेली. सागरी क्षेत्रात नौकांचे यांत्रिकीकरण हा महत्त्वाचा कार्यक्रम देशात सर्वप्रथम मुंबई राज्यात हाती घेण्यात आला. या राज्यातल्या मच्छीमारी नौका इंजिन बसविण्यास योग्य असल्यामुळे व मच्छीमारही नवीन योजना स्वीकारण्यास पुढाकार घेणारे असल्यामुळे हा कार्यक्रम जोमाने अंमलात आला. मच्छीमारांची परंपरागत जाळी शेवसुताची असत. त्यांना वगळ लावण्याची प्रक्रिया करावी लागे व त्या जाळ्यांचा टिकाऊपणाही कमी असे. त्या जाळ्यांच्या ऐवजी क्रमशः रासायनिक द्रव्याचे म्हणजे टेरिलीनचे सूत जाळ्यांसाठी वापरण्यास मत्स्यव्यवसाय विभागाने मच्छीमारांना प्रोत्साहन दिले. हे सूत परदेशातून आयात करावे लागत असल्याने त्यावर अनुदानही शासनाकडून मिळू लागले. कालांतराने टेरिलीन सूता ऐवजी नायलॉन सूत रूढ झाले. हे सूत तयार करण्याचा उद्योगही मच्छीमारांच्या वाढत्या गरजा भागविण्यासाठी देशातच सुरू झाला.

मत्स्यजीवनाची समाजाच्या इतर घटकांना ओळख व्हावी, तसेच जिवंत माशांचे व इतर जलचरांचे मनोरम रूप पाहण्यास मिळावे याकरिता मत्स्यालयाची स्थापना मत्स्यव्यवसाय विभागाने केली. तारापोरवाला या दानशूर कुटुंबाच्या वैज्ञानिक दूरदृष्टीचा परिणाम म्हणून त्या कुटुंबाने मुंबईत मरीन ड्राईव्हवरील मोक्याची जागा व शिवाय रोख देणगी दिल्यामुळे तारापोरवाला मत्स्यालय व तारापोरवाला सागरी जीवशास्त्रीय संशोधन केंद्राची स्थापना १९५१ मध्ये होऊ शकली. प्रथम मत्स्यव्यवसाय विभागाच्या अंतर्गत व नंतर १९६८ पासून कोंकण कृषि विद्यापीठाच्या अंतर्गत हे संशोधन केंद्र मत्स्यजीवनाच्या विविध अंगांचा अभ्यास व संशोधन करून मत्स्यशेतीत विविध नवीन नवीन तंत्रे विकसित करण्यात कार्यरत आहे.

मत्स्यव्यवसाय विकास हे पूर्वी एक उपेक्षित क्षेत्र होते. त्यामुळे स्वातंत्र्योत्तर मुंबई राज्याला भरपूर लांबीचा समुद्रकिनारा मिळूनही पुरेशा आर्थिक व प्रशासकीय पाठबळाच्या अभावी विकासकार्यास अपेक्षित गती मिळत नव्हती. १९६० मध्ये महाराष्ट्र राज्याच्या स्थापनेनंतर मात्र मत्स्यव्यवसायाच्या विकास योजनांना अधिकाधिक महत्त्व मिळत गेले. मत्स्योत्पादनात वाढ, तसेच मच्छीमार समाजाची सामाजिक व आर्थिक उन्नती ही दुहेरी उद्दिष्टे समोर ठेवून आखलेल्या विविध योजनांमुळे मत्स्यव्यवसायाची व मच्छीमार समाजाची क्रमशः पण निश्चितपणे प्रगती होत

गेली. १९५१ मध्ये १,२६,००० टन असलेले सागरी मत्स्योत्पादन १९८९–९० मध्ये ४,०२,००० टनांपर्यंत वाढत गेले.

मच्छीमारीच्या व्यवसायात बाहेरचा हस्तक्षेप होऊ नये म्हणून मच्छीमार समाजाला सहकारी तत्त्वावर संघटित करण्याचे व अर्थसाहाय्य प्राधान्याने सहकारी क्षेत्रांमार्फत देण्याचे धोरण महाराष्ट्र शासनाने ठेवल्यामुळे मच्छीमारांच्या सहकारी संस्था राज्याच्या विविध भागात स्थापन झाल्या. १९१३ मध्ये स्थापन झालेली रत्नागिरीजवळची कर्ला मच्छीमार सहकारी संस्था ही महाराष्ट्रातलीच काय पण सबंध देशातली आद्य मच्छीमार सहकारी संस्था असावी. या संस्थेची आजही घोडदौड वेगाने सुरू आहे. मच्छीमार नौकांचे यांत्रिकीकरण ही सर्वात महत्त्वाची योजना सहकारी क्षेत्रामार्फतच राबविण्यास शासनाने १९६७ मध्ये सुरुवात केली. सुरुवातीला या सहकारीकरणास मोठा विरोध झाला, तरीही कालांतराने सहकाराचे महत्त्व सर्व संबंधितांना पटून ही योजना यशस्वीरीत्या कार्यान्वित होऊ लागली.

१९४५ मध्ये मत्स्यव्यवसाय विभाग सुरू झाला, त्यावेळी महाराष्ट्राच्या किनारपट्टीवर मासळी खारवण्याची २२ आवारे ही मासळी टिकविण्यासाठी एकमेव पायाभूत सुविधा होती. आता मासळी खारवणे ही पद्धत कालबाह्य झाली असून मच्छीमारी सहकारी संस्था बर्फ कारखाने व शीतगृहे, मासळी वाहतुकीसाठी ट्रक्स, नौका बांधणी आवार, डिझेलपंप वगैरे विविध सुविधा आपल्या सभासदांना देत आहेत.

पूर्वी उल्लेख केलेल्या श्री. सोरले यांच्या अहवालात, ट्रॉलिंग यशस्वी झाले नसल्यामुळे सरकारने तो प्रयोग हाती घेऊ नये अशी शिफारस केली होती. परंतु पहिले मत्स्यव्यवसाय संचालक डॉ. सेटना यांनी सेवानिवृत्तीनंतर न्यू इंडिया फिशरीज कंपनी स्थापन करून दोन दोन नौकांच्या साहाय्याने बुलट्रॉलिंग यशस्वीरीत्या करून दाखविले. १९५९–६० मध्ये मत्स्यव्यवसाय प्रशिक्षण केंद्राच्या नौकेने रत्नागिरी किनाऱ्यावर ट्रॉलिंग प्रायोगिक तत्त्वावर पुन्हा सुरू केले. श्री. जॉन्सन या आईसलँडिक तज्ज्ञांच्या सक्रिय साहाय्याने ही ट्रॉलिंगची पद्धत अत्यंत यशस्वी झाली व कोळंबीची मासेमारी करण्याचे एक नवीन दालन उघडले गेले. या ट्रॉलिंगच्या प्रात्यक्षिकांचा परिणाम म्हणून खासगी ट्रॉलर रत्नागिरीला प्रथम बांधली गेली व या ट्रॉलर्सची संख्या वाढत वाढत आज २,००० च्या घरात जाऊन पोहचली आहे. या ट्रॉलर्स सुमारे १४ मीटर लांबीच्या असून १०० अश्वशक्तीचे इंजिन त्यात बसविलेले असते. त्याच दरम्यान कोळंबी गोठवून निर्यात करण्याचे तंत्र देशात अन्यत्र वापरले जाऊ लागल्यामुळे, महाराष्ट्रातदेखील कोळंबीवर प्रक्रिया करून गोठविण्याचा नवीन व्यवसाय सुरू झाला. परकीय चलन मिळवून देणारी कोळंबी हे अत्यंत महत्त्वाचे निर्यातयोग्य सागरी उत्पादन ठरले.

महाराष्ट्रात १९८७ च्या गणनेनुसार, १३,८९२ मच्छीमारी नौका कार्यरत असून त्यांपैकी ६,४५१ नौका यंत्रचलित आहेत. प्रत्यक्ष मच्छीमारी करणारे ५०,३२५ मच्छीमार असून, मासळी

सुकविणे व इतर प्रक्रिया, वाहतूक, विक्री इत्यादी पूरक व्यवसायांवर आणखी ५७,१३२ लोकांची उपजीविका चालते. गेल्या पाच वर्षांत महाराष्ट्रातील सागरी मत्स्योत्पादन व या मासळीची ठोक भावाने किंमत खालील तक्त्यात दाखविली आहे.

वर्ष	मत्स्योत्पादन (टन)	प्रचलित भावाने ठोक किंमत (कोटी रु.)*
१९८५–८६	३,७७,३५२	१५०.३४
१९८६–८७	३,३२,४०७	१६३.२०
१९८७–८८	२,९३,५७१	१४९.७४
१९८८–८९	३,४५,८४८	१९२.२६
१९८९–९०	४,०२,५९२	२१४.६९

महाराष्ट्राच्या किनाऱ्यावर सध्या ४० वाव खोलीपर्यंतच्या क्षेत्रात मासेमारी चालते. परंतु २०० सागरी मैलापर्यंतच्या संरक्षित आर्थिक क्षेत्रात (Exclusive Economic Zone) मासेमारीचे संपूर्ण हक्क भारताकडे असूनही, देशातल्या पश्चिम किनाऱ्यावर खोल समुद्रातील मासेमारी अद्याप सुरू होऊ शकलेली नाही. मत्स्यव्यवसायाच्या विकासात खोल समुद्रातील मासेमारी, नौकेवरच मासळीवरील प्रक्रिया, सध्या आर्थिकदृष्ट्या महत्त्वाच्या नसलेल्या जातीपासून मूल्यवान उपपदार्थ तयार करून त्यांना बाजारपेठ मिळविणे ही आव्हाने भावी काळासाठी आहेत. खोल समुद्रात मासेमारी करणारी जहाजे वापरण्यासाठी किनाऱ्यालगत खोल पाणी असलेले मच्छीमारी बंदर आज अस्तित्वात नाही. रायगड जिल्ह्यात आगरदांडा येथे असे स्वयंपूर्ण बंदर बांधण्याची योजना सध्या विचाराधीन आहे.

राज्य पातळीवर कृषि शिक्षण व संशोधनासाठी असलेल्या चार कृषि विद्यापीठांपैकी कोंकण कृषि विद्यापीठात मत्स्यशास्त्र विद्याशाखा अस्तित्वात आहे. तिच्या अंतर्गत रत्नागिरी व मुंबई येथील सागरी जीवशास्त्रीय संशोधन केंद्रे तसेच रत्नागिरी येथे बी.एफ.एस.सी. हा तीन वर्षांचा पदवी अभ्यासक्रम शिकविणारे मत्स्य महाविद्यालय आहे. पंजाबराव कृषि विद्यापीठात अकोला येथे गोड्या पाण्यातील मत्स्यव्यवसायविषयक संशोधन करण्यासाठी एक विभाग अस्तित्वात आहे.

केंद्रीय स्तरावर मत्स्यव्यवसाय शिक्षण, संशोधन व प्रसार कार्यासाठी केंद्रीय मत्स्यशिक्षण संस्था, वेसावे (मुंबई) येथे असून तिला विद्यापीठाचा दर्जा आहे. कोची (केरळ) येथील केंद्रीय सागरी मत्स्यव्यवसाय संशोधन संस्था व केंद्रीय मत्स्यव्यवसाय तंत्रशास्त्र संस्था या संस्थांची

* *Ref.* Department of fisheries, Maharashtra State, 1990. Fishing Season Report 1989-90.

प्रादेशिक संशोधन केंद्रे मुंबईला आहेत. पश्चिम किनाऱ्याला उत्तर भागात आढळणाऱ्या सागरी जीवसृष्टीचे संशोधन पहिले केंद्र करते तर मासळीचे सुरक्षण, प्रक्रिया, जाळी व नौका यांवर संशोधन दुसरे केंद्र करते. वर उल्लेखिलेल्या तिन्ही संस्था भारतीय कृषि अनुसंधान परिषदेच्या घटक संस्था आहेत.

पणजी येथील राष्ट्रीय सागर विज्ञान संस्थेचे प्रादेशिक संशोधन केंद्र मुंबईला असून समुद्रातील पाण्याचे जीवशास्त्रीय, भौतिक व रासायनिक गुणधर्म, सागरी प्रदूषण यांवर येथे संशोधन होते. मुंबईसारख्या प्रमुख औद्योगिक शहरातून समुद्रात सांडपाण्याद्वारे अनेकविध रसायने व टाकाऊ पदार्थ सोडण्यात येतात. यामुळे समुद्रातील पाण्यावर व जीवसृष्टीवर कसा विपरीत परिणाम होतो व मत्स्यव्यवसायास किती धोका निर्माण होतो याचा अभ्यास सद्यस्थितीत अत्यंत महत्त्वपूर्ण असून हे कार्य सागर विज्ञान संस्थेकडून केले जाते.

भारतीय मत्स्यकीय सर्वेक्षण संस्था ही मुंबईतील एक महत्त्वाची व दीर्घकाळापासून अस्तित्वात असलेली संस्था आहे. १९४६ मध्ये स्थापन झालेल्या या संस्थेचे मुख्यालय मुंबईला असून देशात अन्यत्र सात विभागीय केंद्रे आहेत. महाराष्ट्र व गुजरात किनाऱ्यालगतच्या खोल समुद्रातील मत्स्यसंपदेचे शास्त्रीय सर्वेक्षण करून त्याचे निष्कर्ष ही संस्था प्रसिद्ध करते.

१९७७ मध्ये पोलंड देशाकडून खोल समुद्रात मासेमारी करणारे " मुरेना " हे जहाज मिळवून या जहाजाच्या मदतीने भारताच्या पश्चिम किनारपट्टीच्या उत्तर भागात ५५ ते ३६० मीटर खोलीपर्यंतच्या क्षेत्रात मासेमारीचे सर्वेक्षण या संस्थेने केले. त्यावरून असे आढळून आले की, खोल समुद्रात व्यापारीदृष्ट्या महत्त्वाच्या मासळीच्या जातींचा अभाव असून मासे मिळण्याचे प्रमाणही ५५ ते ९० मीटर खोलीच्या क्षेत्रात दर ताशी १४० किलो, ९१ ते १२५ मी. क्षेत्रात ६८ किलो व १२६ ते ३५० मी. क्षेत्रात दर ताशी २७ किलो असे घटत जाते.

कोळंबी व इतर मासळीवर प्रक्रिया करून ती निर्यात केल्याने मूल्यवान विदेशी चलन मिळते. या निर्यातीला प्रोत्साहन देऊन विकास करण्यासाठी सागरी उत्पादन निर्यात विकास प्राधिकरण ही संस्था कोची (केरळ) येथे असून त्यांचे प्रादेशिक कार्यालय मुंबई येथे आहे. तसेच कोळंबी शेतीस प्रोत्साहन देण्यासाठी विभागीय कार्यालय अलिबाग येथे आहे.

गेल्या चार वर्षांत भारतातून सागरी पदार्थांची झालेली निर्यात व त्यांपैकी महाराष्ट्राचा वाटा यांची तुलनात्मक माहिती खालील तक्त्यात दिली आहे.

वर्ष	भारत		महाराष्ट्र	
	वजन (टन)	मूल्य (कोटी रु.)	वजन (टन)	मूल्य (कोटी रु.)
१९८७-८८	.. ९७,१७९	५३१.२०	२८,४००	१३२.३७
१९८८-८९	.. ९९,७७७	५९७.८५	११,०३४	९५.७८
१९८९-९०	.. १,१०,८४३	६३४.९९	२२,०८८	१०५.२८
१९९०-९१	.. १,३९,४१९	८९३.३७	२०,५६५	१०७.३६

राज्य व केंद्र पातळीवरील या विविध संस्था मत्स्यव्यवसायाच्या विविध क्षेत्रांत प्रसार व विकास कार्य, शिक्षण, संशोधन करीत असून या क्षेत्रात वेळोवेळी उद्‌भवणाऱ्या समस्यांवर उकल करण्यात पुढाकार घेतात. या सर्वांचे संयुक्त प्रयत्न मत्स्यव्यवसायाच्या प्रगतीस उपकारक ठरतील.

□ □ □

माशांचे अन्नातील स्थान

जागतिक लोकसंख्या वाढीचे प्रमाण विचारात घेतल्यास पौष्टिक अन्नाचा तुटवडा होणे स्वाभाविकच आहे. आर्थिक विकासापेक्षा लोकसंख्या झपाट्याने वाढत असल्यामुळे प्रथिनयुक्त पदार्थ बऱ्याचशा लोकांना मिळणे कठीण झाले आहे. याचा परिणाम म्हणजे कुपोषण आणि निरनिराळ्या आजारांना आमंत्रण, लोकसंख्येच्या विस्फोटामुळे उपलब्ध असलेली साधनसामुग्री, अर्थात् शेतीसाठी जागा, गुरांना कुरण (चरण्याची जागा) कमी पडू लागले आहे. त्यामुळे स्वस्त दरात भरपूर प्रथिने देणाऱ्या माशांकडे सर्वांचे लक्ष वेधले गेले असून माशाला पौष्टिक अन्न म्हणून महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झाले आहे. ताजा मासा किंवा माशांपासून बनविलेल्या वेगवेगळ्या उपपदार्थांना देखील आहारात, औषधी, व्यापारी आणि औद्योगिकदृष्ट्या फार महत्त्व आले आहे.

ज्या ठिकाणी माशांचे विशेष उत्पादन होत नाही त्या ठिकाणी, किंवा गरज लागेल तेव्हा वेगवेगळ्या प्रक्रियांनी बनविलेले मासे आणि अन्य उपयुक्त पदार्थ आज उपलब्ध आहेत. निर्यात करून परकीय चलन मिळविण्याच्या दृष्टीने माशाला महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झाले आहे. एकेकाळी कोळंबी आणि इतर मत्स्यपदार्थ निर्यात करण्यात भारताचा प्रथम क्रमांक होता. १९९१-९२ मध्ये मत्स्यपदार्थांच्या निर्यातीपासून सुमारे १३७५* कोटी रुपये भारताला परकीय चलन मिळाले.

माशामध्ये सुमारे ७०% ते ८०% पाण्याचा भाग असून १८% ते २५% प्रथिने, ०.१% ते २२% स्निग्धपदार्थ आणि ०.८% ते २.०% क्षार व खनिजपदार्थ असतात. हे प्रमाण ऋतुमानाप्रमाणे, माशाची जात, लिंग, भौगोलिक स्थान आणि शारीरिक स्थितीनुसार सतत बदलत असते.

माशांच्या तेलामध्ये " अ " आणि " ड " जीवनसत्व भरपूर प्रमाणात मिळत असल्यामुळे या जीवनसत्वांचे प्रमाण कमी असणाऱ्या रोग्यांमध्ये अगर लहान मुलांमध्ये त्यांची उणीव भरून काढण्यासाठी तसेच तेलाचे शुद्धीकरण केल्यानंतर खाद्यतेल म्हणूनसुद्धा ते वापरले जाते. द्रवाच्या व कॅप्सुलच्या स्वरूपात शार्क लिव्हर ऑईल उपलब्ध आहे.

माशांच्या चरबीत पॉली अनूसॅच्युरेटेड फॅटी ॲसिडचे (Poly unsaturated fatty acids) प्रमाण जास्त असल्यामुळे रक्तवाहिन्यांतील कोलेस्टेरॉलचे प्रमाण वाढत नाही, शिवाय रक्तदाबही कमी होतो. नियमीत मत्स्याहार घेणाऱ्या लोकांमध्ये हृदयविकाराचा झटका येण्याचे प्रमाण कमी असते असे शास्त्रज्ञांचे मत आहे.

अत्यावश्यक असलेली सर्वच्या सर्व (दहा) ॲमिनोआम्ले माशांमध्ये असतात, परंतु प्रत्येक प्रकारच्या कडधान्यांमध्ये सर्व अत्यावश्यक ॲमिनोआम्ले नसतात. मानवाच्या वाढीस अत्यंत आवश्यक असलेली लायसिन व मिथिओनिन ही दोन ॲमिनोआम्ले धान्यांतील प्रथिनांपेक्षाही

* संदर्भ.—Business Times, June 29, 1992.

विपुल प्रमाणात मत्स्यप्रथिनांत मिळतात. दूध, अंडी व मांस यांच्यापासून मिळणाऱ्या प्रथिनांशी तुलना करता येतील अशी शरीरास पोषक आणि उत्तम दर्जाची प्रथिने मत्स्यसेवनाने मिळतात. त्यांच्यात ॲमिनोआम्लांचे विशिष्ट संतुलन असून ते मनुष्याच्या वाढीस योग्य असते. मत्स्यप्रथिने पचनास हलकी असून त्यांची पचनशक्ती ९०% हून अधिक असते.

इतर खाद्यांपेक्षा, मत्स्यचूर्ण, मत्स्यपिठाचा आहारात उपयोग केल्याने शरीराची अधिक चांगली वाढ झाल्याचे बऱ्याच शास्त्रज्ञांचे मत आहे. कारण मत्स्यपिठातील प्रथिनांत वाढीस उपयुक्त असे काही अज्ञात घटक असतात. तसेच त्या प्रथिनांत ब-१, ब-२, ब-६ व ब-१२ इत्यादी जीवनसत्वे पुरेशा प्रमाणात असतात.

फिश प्रोटीन कॉन्सन्ट्रेटचा उपयोग मानवाच्या नित्याच्या जेवणात विविध प्रकारे केला जातो. उदा. चपाती, पुरी, पाव, डाळ, सार, भाज्या, पापड, चकली, शेव, भजी, बिस्कीट वगैरे खाद्यपदार्थात फिश प्रोटीन कॉन्सन्ट्रेट काही प्रमाणात मिसळवतात. यामध्ये सुमारे ७५ ते ८५% प्रथिनांचा वाटा असतो.

माशांच्या परांचा उपयोग सार बनविण्यासाठी केला जातो (विशेषतः मुशी, पाकट वगैरे).

माशांच्या वाताशयांपासून आयसिंग्लास बनवितात. त्याचा उपयोग बीअर, वाईनच्या निर्मलीकरणात होतो.

माशांपासून वेफर्स, चटणी, केक, कोशिंबीर, फिश बॉल्स, फिश सूप पावडर, मासळीची आमटी-रस्सा, सार्डिन फिंगर्स, मासळीचा लगदा, मासळी भरलेला पाव, लोणची वगैरे खाद्य पदार्थ बनवितात.

आहारातील मासा या एकाच घटकापासून पोटॅशियम, सोडियम, कॅल्शियम, मॅग्नेशियम, आयर्न, कॉपर, मँगेनीझ, झिंक, कोबाल्ट इत्यादी धातूंचा आणि फॉस्फरस, सल्फर, क्लोरिन, आयोडिन इत्यादी अधातूंचा पुरेशा प्रमाणात पुरवठा होतो.

दातांच्या आणि हाडांच्या मजबुतीसाठी आवश्यक असे कॅल्शियम, फॉस्फरस, फ्लोरिन हे खनिजपदार्थ माशांमध्ये अधिक प्रमाणात मिळतात.

सागरी माशात आयोडिनचे प्रमाण थोडे जास्त असते. त्यामुळे यांचा आहारात उपयोग केल्याने आयोडिनच्या कमतरतेमुळे होणारा गॉयटर आजार न होण्यास किंवा पूर्णपणे बरा होण्यास मदत होते.

□ □ □

माशांचे वर्गीकरण

जगात माशांच्या अंदाजे २१,००० जाती असून त्यांपैकी १,६०० भारतात आढळतात असे तज्ज्ञांचे मत आहे. त्यातील अंदाजे ६०० जाती महाराष्ट्रात असून ४१५ खाऱ्या पाण्यात आणि उरलेल्या गोड्या पाण्यात सापडतात. या सर्वांचे वर्गीकरण करणे हा एक स्वतंत्र विषय होईल व तो या पुस्तकाच्या कक्षेबाहेरचा आहे. ते विस्तृतपणे अन्य संदर्भ ग्रंथांमध्ये उपलब्ध आहे. म्हणून येथे उपयुक्त होईल एवढेच वर्गीकरण संक्षिप्त तक्त्यासह थोडक्यात दिले आहे.

माशांचे वर्गीकरण करताना त्यांच्या शरीराचा आकार, परांची संख्या, त्यांचा आकार आणि त्यातील परशलाकांची (Fin rays) संख्या, खवल्यांची रचना आणि आकार, पार्श्वरेखेवरील (लॅटरल लाईन) खवल्यांची संख्या, डोळ्यांचा आकार व ठेवण, शरीराच्या निरनिराळ्या अवयवांचे एकूण लांबीशी प्रमाण, नाकपुड्यांची ठेवण इत्यादि बाह्यांगांचा तसेच शरीरातील महत्त्वाच्या अवयवांचा (उदाहरणार्थ तोंडातील, जिभेवरील व टाळूवरील दात, कल्ल्यांवरील दाते, वाताशय, यकृताचा आकार वगैरे) उपयोग केला जातो.

मत्स्य (Pisces) हा महावर्ग मुख्यतः खालील तीन वर्गांमध्ये विभागलेला आहे:–

(१) गोलमुखी (Cyclostomata) (२) कास्थिमत्स्य (Chondrichthyes) (३) अस्थिमत्स्य (Osteichthyes).

(१) **गोलमुखी (सायक्लोस्टोमॅटा).**––सायक्लोस्टोमॅटाचा जरी मासे म्हणून उल्लेख केलेला असला तरी ते खरे मासे नाहीत. ते जबडारहित असून खऱ्या माशांपेक्षा फारच वेगळे असतात. त्यांच्या तोंडाच्या आकारावरून त्यांना ' गोलमुखी ' मासे असेही म्हणता येईल. कार्यक्षम जबडे नसलेले ते चूषीमुखी प्राणी होत. त्यांची जीभ काटेरी असते. ते उत्क्रांतीच्या तळाच्या टप्प्यातले असून आद्य क्रेनिएटस् (Craniates) म्हणून ओळखले जातात.

त्यांचे शरीर लांबट, दंडाकृती असून कातडी वाम माशांसारखी मृदू, बुळबुळीत व खवलेरहित असते. पिशवीच्या आकारांचे कल्ले ही त्यांची श्वसनेंद्रिये असून शरीरावर उघडणारी त्यांची अनेक रंध्रे असतात. त्यांचा सांगाडा कास्थींचा बनलेला असून पृष्ठरज्जू अखंडित असतो. नाकपुडी एकच असून ती डोक्याच्या मध्यभागी असते. यांच्यामध्ये परांच्या जोड्या नसतात आणि अवस्करही असत नाही.

सायक्लोस्टोमॅटा दोन गटात विभागलेले असतात:–

(अ) पेट्रोमायझाँशिया (Petromyzontia). उदा. पेट्रोमायझॉन Petromyzon (Lamprey)

(ब) मिक्झिनॉयडिआ (Myxinoidea). उदा. मिक्झिन Myxine (Hag-fishes).

२. **कास्थिमत्स्य.**—कॉंड्रिक्थिस (Chondrichthyes) ही संज्ञा कास्थियुक्त मासे दर्शविण्यासाठी वापरतात. त्यांचे आतील सांगाडे कास्थीचे बनलेले असून शरीरावर पट्टिकाभ शल्क (placoid

scales) किंवा त्वचादंतिका (dermal denticles) असतात. त्यांचा पृष्ठरज्जू मण्यांच्या माळेप्रमाणे दिसतो. मोठ्या प्रौढ माशांमध्ये सुद्धा संपूर्ण सांगाडा आणि मणके फक्त कास्थीचेच बनलेले असतात. कवटी उभयनिलंबित (amphistylic) किंवा कंठिकानिलंबित (hyostylic) असते. तोंडामध्ये दोन जबडे, डोक्याच्या पुढच्या भागावर नाकपुड्यांची जोडी आणि पाठीमागे पराची जोडी असते.

काँड्रिक्थिस खालील दोन उपवर्गांमध्ये विभागलेले असतात.

(१) इलॅस्मोब्रँकाय (Elasmobranchii) आणि (२) होलोसेफॅलाय (Holocephali)

(१) कास्थिमत्स्य/कुर्चामीन (इलॅस्मोब्रँकाय).—हा सागरी माशांचा मोठा गट आहे. यात विशेषतः मुशी, पाकट सारखे मासे येतात. यांच्यामध्ये कल्ल्यांच्या ५-७ जोड्या असून प्रत्येक कल्ल्याचे स्वतंत्र रंध्र असते. सर्व कल्ल्यांना मिळून एकच अखंड प्रच्छद दिसून येत नाही. कल्ल्यांना आतून कास्थींचा आधार असतो. कल्ल्यांचा मुखांच्या पुढे श्वासरंध्र असते. पट्टिकाभ शल्क किंवा त्वचादंतिका असतात. परंतु इतर माशांप्रमाणे मोठे खवले नसतात. नरमाशांमध्ये खालच्या बाजूला अवस्कराजवळ (Cloaca) आलिंगकांची जोडी असते, त्यांचा उपयोग अंतर्गत निषेचनात होतो. या उपवर्गातील बऱ्याच जाती जरायुज (Viviparous) म्हणजे थेट जिवंत पिलांना जन्म देणाऱ्या असतात. कास्थिमत्स्य/कुर्चामीन माशांच्या रक्तामध्ये युरियाचे आणि ट्रायमिथाईल अमाईन या रासायनिक पदार्थांचे प्रमाण जास्त असते. वाताशय नसतो. मुशीच्या शरीराचे डोके, धड आणि शेपटी असे तीन भाग असून त्यांचा आकार तर्कुरुप (spindle-like) म्हणजे चाती सारखा असतो. उदा. डॉगफिश *(Scoliodon sorrakowah)*. शार्कमध्ये दोन पृष्ठपर, दोन अंसपर, एक श्रोणीपर व एक गुदपर असतो. शेपटीच्या पराचे वरचे व खालचे भाग असमान आकाराचे असतात. सर्व पर जाड आणि मेदयुक्त असतात. शार्क विविध रंगाचे आढळतात. परंतु बहुधा पिंगट किंवा धूसर-पिंगट रंगाचे असतात. काहींवर पट्टे तर काहींवर ठिपके असतात. पृथ्वीवर अस्तित्वात असलेल्या सजीवांपैकी देवमाशाचा अपवाद वगळता शार्क हे सर्वात मोठे प्राणी आहेत. उदा. टायगर शार्क, व्हेल शार्क.

या कास्थियुक्त माशांपैकी आणखी दोन प्रकार म्हणजे लांजा (स्केट) व पाकट (रे) हे होत. पाकट मासे चपटे थाळीसारखे असून पुढील पर शरीराला जोडलेले असतात. लांजा माशाचा आकार, मुशी आणि पाकट यांच्यामधला असून दोन्ही बाजूंनी चपटा असतो.

मुशी मासे समुद्रात कोणत्याही खोलीवर स्वतंत्रपणे संचार करतात. परंतु लांजा व पाकट मुख्यतः समुद्रतळाशी वास्तव्य करतात.

(२) होलोसेफॅलाय (Holocephali)—किमेरा (Chimaera) मासे होलोसेफॅलाय या गटाचे प्रतिनिधी होत. या गटात फार थोड्या प्रजाती असून उरलेल्या प्रजाती नामशेष झाल्या.

सध्या ज्या थोड्या प्रजाती टिकून आहेत त्या युरोप, जपान, ऑस्ट्रेलिया, उत्तर अमेरिका, दक्षिण आफ्रिका यांच्यालगतच्या समुद्रात सापडतात.

(३) अस्थिमत्स्य (**Osteichthyes**).—या वर्गात परिपूर्ण तोंड असलेले मासे येतात. अस्थियुक्त मणका असणे हे यांचे महत्त्वाचे लक्षण होय. याशिवाय इतर उच्च पृष्ठवंशीय प्राण्यांप्रमाणे तोंडात दोन जबडे असतात. कवटी उभयनिलंबित (amphistylic) किंवा कंठिकानिलंबित (hyostylic) असून ती कल्ला-चापला (gill arch) जोडलेली नसते. नेहमी कल्ल्यांना आच्छादणारे प्रच्छद असते आणि यांच्यामध्ये फक्त एकच क्लोम-छिद्र बाहेरून असते. नाकपुड्यांची जोडी असते. शरीरावर सायक्लॉइड (Cycloid) किंवा टिनॉइड (Ctenoid) खवले असतात. अवस्कर असत नाही. मल आणि मूत्र विसर्जनासाठी वेगवेगळी छिद्रे असतात. आलिंगक असत नाहीत. बहुतेक अस्थियुक्त माशांत वाताशय असतो.

अस्थिमत्स्य दोन उपवर्गात विभागलेले आहेत.

(१) **ॲक्टीनोप्टेरिजी (Actinopterygii)**—अरपरयुक्त (Ray-finned) मासे.

(२) **सार्कोप्टेरिजी (Sarcopterygii)**—खंडितपर (Lobe-finned) आणि फुप्फुस मासे (Lung-fish).

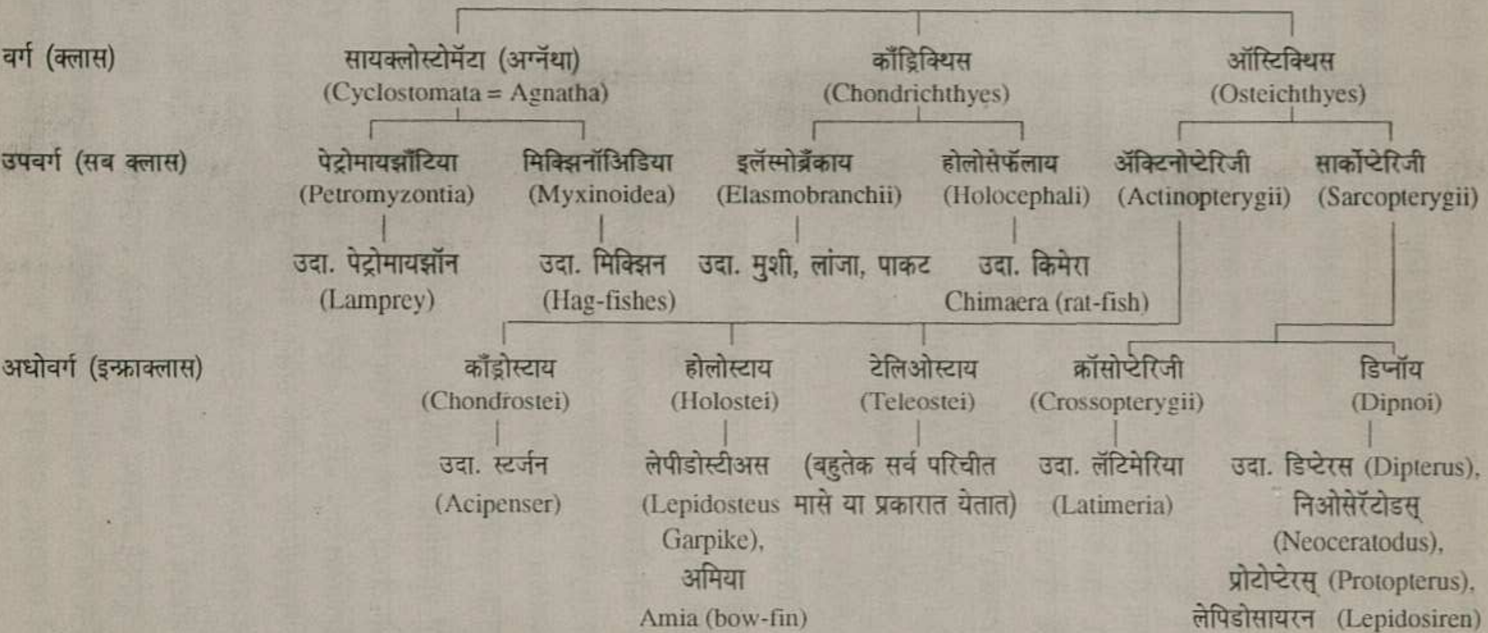
(१) ॲक्टीनोप्टेरिजी माशांमध्ये पर पातळ असून त्यांच्यात आधारासाठी परअर असतात. त्यांच्यामध्ये बाहेरच्या बाजूस उघडणारी श्वसन रंध्रे असतात. ॲक्टीनोप्टेरिजी तीन गटांमध्ये विभागलेले आहेत.

(अ) **कॉन्ड्रोस्टाय (Chondrostei)**—समचतुर्भुजी (rhombic) खवले, कवटी कंठिका निलंबित (hyostylic), डोळे मोठे आणि शेपटीच्या पराचे दोन भाग असमान असतात. आतील सांगाडा अंशतः कास्थियुक्त असतो. श्वासरंध्र असते. फुप्फुसाचे वाताशयात रूपांतर झालेले नसते. उदा. स्टर्जन (Acipenser).

(आ) **होलोस्टाय (Holostei)**.—आतील सांगाडा अंशतः कास्थियुक्त असतो. डोळे मोठे आणि शेपटीच्या पराचे दोन भाग काहीसे असमान असतात. श्वासरंध्र असत नाही. कवटी कंठिकानिलंबित (hyostylic) असून श्रोणिपर नेहमी मागच्या बाजूजवळ असतात. फुफ्फुसाचे रूपांतर वाताशयात झालेले असते. समचतुर्भुजी (rhombic) खवले असतात. उदा. लेपीडोस्टीअस Lepidosteus (garpike), अमिआ Amia (bowfin).

टेलिओस्टाय (Teleostei).—ही माशांच्या उत्क्रांतीची शेवटची पायरी होय. त्यांचा आतील सांगाडा पूर्णपणे हाडांचा बनलेला असतो. श्वासरंध्र असत नाही. डोळे मोठे आणि कवटी कंठिकानिलंबित (hyostylic) असते. खवले गोल आणि पातळ असतात. श्रोणिपर थोडे पुढे सरकलेले असतात. वाताशय असतो. उदा. बांगडा, शिंगाळा, पापलेट, सुरमई, वाम वगैरे.

संक्षिप्त तक्ता



संदर्भ : दत्तामुन्शी आणि श्रीवास्तव (१९८८)

(२) **सार्कोप्टेरिजी (Sarcopterygii).**—हा ॲक्टिनोप्टेरिजीपेक्षा फार लहान उपवर्ग असून यात पर जाड व स्नायुमय असतात. माशांवर खवले असून ते मजबूत परअरांनी (Fin rays) आधारलेले असतात. लंग फिशेस (Lung-fishes) मध्ये नाकपुडी बाह्य तर खंडितपर (Lobe finned) माशांमध्ये ती आत असते.

सार्कोप्टेरिजी दोन गटांमध्ये विभागलेला असतो.

(अ) **क्रॉसोप्टेरिजी (Crossopterygii).**—खंडितपर (Lobe-finned) मासे, हे अतिप्राचीन अस्थिमत्स्य होत. यांचे विशेष लक्षण म्हणजे युग्मित परखंड (paired finlobes) खवल्यांनी आच्छादलेले असतात. नाकपुड्या आत उघडणाऱ्या असून कार्यक्षम फुफ्फुस असते. खवल्यांवर कॉस्मिन (cosmine) चा जाड थर असतो.

या वर्गातील लॅटिमेरिया हे नामशेष मानले गेलेले मासे दक्षिण आफ्रिकेतील समुद्रात जिवंत स्थितीत सापडले आहेत.

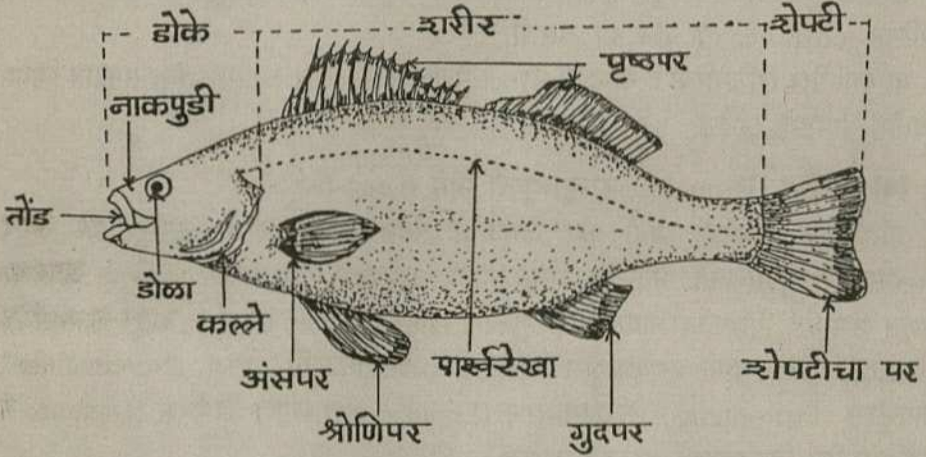
(ब) **डिप्नॉय (Dipnoi).**—फुफ्फुसयुक्त मासे (Lung-fishes).

अस्थियुक्त माशांशी यांचा फार जवळचा संबंध आहे. श्वसन फुफ्फुसाद्वारे आणि कल्ल्यांमार्फत सुद्धा होते. श्वासरंध्र असत नाही. नाकपुड्या मुस्कटाच्या (snout) खालच्या बाजूस असतात. युग्मितपर जवळजवळ पूर्णपणे खंडित (acutely lobate) असून सायक्लॉईड (Cycloid) खवल्यांनी आच्छादलेले असतात. उदा. निओसिरॅटोडस (Neoceratodus) प्रोटोप्टेरस (Protopterus), लेपिडोसायरन (Lepidosiren) आणि डिप्टेरस (Dipterus) हे मासे भारतीय किनाऱ्यावर आढळत नाहीत.

□ □ □

माशांची शरीररचना

मासे पृष्ठवंशीय (पाठीचा कणा असलेले) प्राणी आहेत. त्यांचे प्रमुख वैशिष्ट्य म्हणजे ते कल्ल्यांच्या सहाय्याने श्वसन करतात. माशांचे शरीर निमुळते असून ते पाण्यात परांच्या सहाय्याने हालचाल करतात. बऱ्याचशा माशांच्या अंगावर खवले असतात. परंतु सुरमई, शिंगाळा, वाम यांच्या शरीरावर खवले नसतात. बहुतेक माशांचे शरीर बुळबुळीत असले तरी मुशीसारख्या माशांचे अंग खरखरीत, केंडसारख्या माशांचे अंग काटेरी तर घोडामाशाचे अंग खडबडीत असते.



आ. १ • माशाची बाह्यरचना

माशांचे मुख्यतः दोन प्रकार आहेत :

(१) कास्थियुक्त (कूर्चा असणारे) मासे–मुशी, पाकट, लांजा, इ.

(२) अस्थियुक्त (हाडे असणारे) मासे–बांगडा, पापलेट, सुरमई वगैरे.

शार्क किंवा मुशीसारख्या माशांचे आतील सांगाडे हे मऊ हाडांचे (कास्थिचे) बनलेले असतात. ही हाडे अंशतः कॅल्शियमयुक्त असतात. पण ती खरी हाडे नसतात. शरीरावर खवले (Placoid scales) असतात. डोक्यामागे दोन्ही बाजूंवर पाच उभ्या चिरा असतात. चिरांच्या आत लालसर भाग असून त्यात रक्तवाहिन्या असतात. हे लालसर भाग म्हणजेच या माशांचे कल्ले होत. कल्ल्यांवर आवरण नसते. श्वासोच्छवासाच्यावेळी तोंडाऐवजी डोळ्याच्या मागे असलेल्या छोट्याशा छिद्रावाटे ते पाणी आत घेतात आणि उच्छवासाच्या वेळी उभ्या चिरांद्वारे पाणी बाहेर सोडतात. मुस्कटाच्या प्रत्येक बाजूवर एक नाकपुडी असते. शेपटीचा पर असंभित असून त्याचा वरचा भाग खालच्या भागापेक्षा मोठा असतो. श्रोणिपराजवळ गुदद्वार असते. नराला आलिंगक

असून त्यांचा उपयोग नरमादीच्या मिलनाच्या वेळी होतो. बरेच कास्थियुक्त मासे जीवीप्रजक असतात तर काही अंडप्रजक असतात. मादीच्या गर्भाशयात पिल्लांची वाढ होत असते. पिल्ले पूर्ण वाढल्यावर मादी एकावेळी आठ-दहा पिल्लांना जन्म देते. ही पिल्ले आकार वगळता हुबेहुब मोठ्या माशाप्रमाणेच दिसतात. शार्क मासे साधारणपणे अर्ध्या मीटरपासून १५ मीटरपर्यंत मोठे वाढतात.

हाडे असणाऱ्या बहुतेक माशांचे शरीर लांबट असते. डोके निमुळते असून बाजू साधारण चपट्या असतात. शेपटी बहुधा दुभंगलेली असते. या माशांच्या शरीराचे डोके, धड व शेपटी असे तीन भाग असून धड म्हणजेच शरीराचा मधला फुगीर भाग होय. यांना मान नसल्यामुळे डोके व धड एकवटलेले असतात. डोक्याच्या पुढच्या मध्यभागात हाडाच्या कवटीत मेंदू असून तेथूनच वेगवेगळ्या मणक्यांचा बनलेला पाठीचा कणा पुढे पृच्छभागापर्यंत जातो. माशांची श्रवणेंद्रिये प्रच्छदाच्या दोन्ही बाजूस वरच्या भागात असतात. माशांना बाह्यकर्ण नसतो. मुस्कट टोकदार असून निरनिराळ्या माशांत तोंडाची ठेवण वेगवेगळी असते. मुखांचे आकार त्यांच्या खाद्य सवयीवर अवलंबून असतात. काहींमध्ये तोंड तिरपे असून जबडे मोठे असतात, काहींमध्ये खालच्या बाजूला तर काहींमध्ये तोंड मध्येच असते. डोक्यावर लकाकणारे दोन वाटोळे डोळे असतात. पापणी कायमची बंद असते. त्यामुळे ते डोळ्यांची उघडझाप करू शकत नाहीत. पापणी पारदर्शक कातड्याची असल्यामुळे तिच्यातून ते पाहू शकतात. डोळ्यातील भिंगामुळे तो जे पाहतो त्याची प्रतिमा मागील पडद्यावर उमटते. मानवाच्या डोळ्यातील भिंगापेक्षा हे फार वेगळे असून गोल असते. मनुष्य भिंगाच्या आकारात विविधता आणून प्रतिमा मिळवितो. परंतु माशांमध्ये भिंग टणक असल्यामुळे फक्त ते मागे-पुढे करून मासा प्रतिमा मिळवितो. डोळ्यापुढील लहानशा दोन छिद्रांना माशांच्या नाकपुड्या म्हणतात. त्यांच्यावाटे मासा फक्त वास घेतो, श्वासोच्छ्वास करीत नाही. त्या तोंडात उघडत नाहीत. सर्वच माशांना तोंडात आपल्यासारखे दात नसतात. त्याऐवजी जबड्यात खाली व वरच्या बाजूला टणक उंचवटे असतात, त्यांचा उपयोग दातांसारखा केला जातो. काहींना मागे वळलेले टोकदार दात असतात.

माशांच्या शरीरावर पातळ, कठीण पण थोडेसे लवचिक खवले असतात. काही माशांच्या फक्त धडावर (सायप्रिनिडी कुटुंबातील मासे), काहींच्या फक्त छातीवर (ट्यूना फिश) तर काहींच्या सर्वांगावर (मरळ) खवले असतात. शरीराच्या दोन्ही बाजूला शेपटीपर्यंत खवल्यांची एक विशिष्ट ओळ गेलेली असते. तिच्यामध्ये सूक्ष्म छिद्रे असून त्यात संवेदनाक्षम कोमल तंतू असतात. या तंतुमुळे माशाला पाण्याच्या दाबाचे, प्रवाहाचे आणि इतर प्राण्यांच्या अस्तित्वाचे ज्ञान होते. याखेरीज काही माशांच्या हनुवटीवर संवेदनाक्षम मिशा असतात. (उदा. शिंगाळा), त्यांचा उपयोग चव घेण्यासाठी किंवा वास घेण्यासाठी होतो.

माशांची कातडी संयोजीऊतीसारख्या पदार्थाची बनलेली असते. शिजविल्यावर तिचा जिलेटीनसारखा गोळा होतो. प्रत्येक माशाचा विशिष्ट असा रंग हा त्वचेमधील छोट्याशा रंगाच्या

कोशिकांमुळे (वर्णलवकांमुळे) येतो. या वर्णलवकांच्या आकुंचन प्रसरणामुळे निरनिराळ्या रंगाच्या छटा दिसतात. सभोवतालच्या रंगांसारखे रंग धारण करून मोठ्या माशांपासून किंवा शत्रूपासून संरक्षण करणे, भक्ष्य मिळविणे, नर-मादीने परस्परांना आकर्षित करणे असे या वर्णलवकांचे महत्वाचे उपयोग आहेत.

माशांच्या शरीरावर पर असून पाठीवर कधी एक तर कधी दोन पर (पृष्ठपक्ष) असतात. खांद्याच्या भागात प्रत्येक बाजूवर एक अंसपक्ष, पोटाजवळ श्रोणिपक्ष, अधर बाजूवर शेपटीनजीक गुदपक्ष व शेपटीचा पर असे पर असतात. काही माशांत पाठीवर शेपटीजवळ कंटकविरहित मांसल पर असतो. शेपटीचा पर सर्वसाधारणपणे दुभंगलेला असतो आणि त्याच्या हालचालीमुळे मासा हव्या त्या दिशेला वळू शकतो.

हे मासे कल्ल्यांच्या सहाय्याने श्वासोच्छवास करतात. तोंड व डोळे यांच्यामागे हे कल्ले असतात. कल्ल्यांवर आवरण (Operculum) असल्याने ते बाहेरून दिसत नाहीत. ते एकावर एक झालरीप्रमाणे ठेवलेले असतात. दोन्ही.बाजूच्या कल्ल्यांच्या कप्यांच्या मध्यभागी शरीरांतर्गत हृदय असते. मासा तोंडाने पाणी सतत आत घेत असतो आणि कल्ल्यांतून बाहेर सोडतो. कल्ल्यांतून जाताना पाण्यातील विरघळलेला प्राणवायू त्यांतील रक्तवाहिन्या शोषून घेतात आणि बाहेर जाणाऱ्या पाण्याबरोबर कार्बन डाय-ऑक्साईड वायू सोडून देतात.

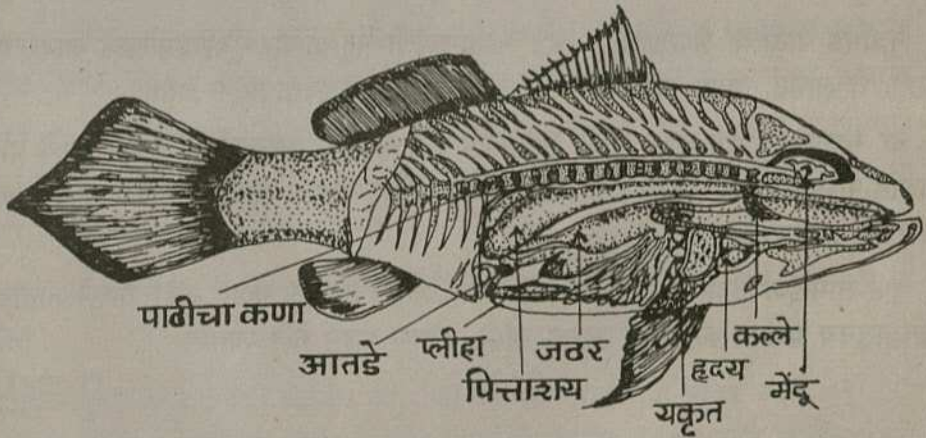
त्वचेखालील खाण्यायोग्य भाग म्हणजेच स्नायू होय. यात छोटे-छोटे तुकडे संयोजी-ऊतींनी एकत्र बांधलेले असतात. जिवंत माशांमध्ये स्नायू पोहण्याच्या वेळी आकुंचन आणि प्रसरण पावतात. हे पाठीच्या हाडाला पुष्कळ ठिकाणी जोडलेले असल्यामुळे पाणी दावले जाऊन शरीराच्या लवचिकपणामुळे मासे पुढे सरकतात. लाखो पेशींनी किंवा तंतूनी माशांचे स्नायू बनलेले असतात. जसजसा मासा मोठा होतो तसतसे हे तंतू जाडीने वाढतात. मोठ्या माशांत ते सहज दिसू शकतात.

बऱ्याचशा माशांचे मांस सफेद असते. परंतु काहींचे गुलाबी/तांबडे असते. उदा. सामन, सुरमई, ट्यूना. यांमध्ये चामडीच्या खाली लगेचच एक थर गडद ऊतींचा आढळतो. तो निरनिराळ्या माशांत वेगवेगळ्या जाडीचा असतो. पाण्याच्या पृष्ठ भागाजवळ सतत पोहणाऱ्या चपळ माशांमध्ये गडद मांसाचे प्रमाण जास्त असते. परंतु समुद्राच्या तळाशी वास्तव्य असणाऱ्या माशांमध्ये ते फारच कमी प्रमाणात असते. कारण अखंड पोहणारे मासे या गडद मांसाचा उपयोग उर्जेसाठी करतात आणि सफेद मांस अचानक उद्भवणाऱ्या ऊर्जेच्या समस्येसाठी राखून ठेवतात. गडद मांस सफेद मांसापेक्षा जास्त चरबीयुक्त आणि चवदार असते.

उष्ण रक्त असलेल्या प्राण्यांपेक्षा माशांच्या आकाराच्या मानाने माशांमध्ये रक्ताचे प्रमाण फारच कमी असते. रक्त हे पोषणास उपयुक्त असे निरनिराळे पदार्थ, द्रव्य, आतडे किंवा यकृतापासून स्नायूपर्यंत पोहोचविण्याचे एक माध्यम आहे. माशांमध्ये कमी रक्तवाहिन्या

असल्यामुळे काही ऊर्जाद्रव्ये पुढे प्रत्येक स्वतंत्र स्नायूतंतूपर्यंत पोहोचविण्याचे काम एक विशिष्ट द्रव करतो, त्याला लसिका (Lymph) असे म्हणतात. लसिका म्हणजेच रंगहीन रक्त होय. लसिका ऊर्जा निर्माण करण्यासाठी शर्करा आणि प्रथिने तयार करण्यासाठी ॲमिनो आम्लांचा पुरवठा करते, तसेच टाकाऊ पदार्थ रक्तवाहिन्यांपर्यंत पोहोचविण्याचे कामही करते.

माशांच्या पचनसंस्थेची सुरूवात तोंडापासून होते. तो अन्नाचे चर्वण करीत नाही, परंतु ते चावल्याशिवाय गिळतो. काही माशांना जबड्यातील दातांशिवाय गळ्यामध्येही दात असतात. त्यांचा उपयोग अन्नाचे लहानलहान तुकडे करण्यासाठी केला जातो. पण माणसासारखे चर्वण केले जात नाही. अन्न सरळ जठरामध्ये ढकलले जाते. जठर बऱ्याचदा इंग्रजी " यू " आकाराचे असते आणि ते विश्वास न ठेवण्याजोग्या आकाराएवढे फुगू शकते. काही अस्थियुक्त माशांमध्ये जठरच नसते आणि यांच्यामध्ये अन्न तोंडातून सरळ आतड्यांत जाते. धडाच्या आतील पोकळीत जठर, आतडे, पचनसंस्थेचे भाग, हृदय, यकृत प्लीहा, मूत्रपिंड, जननग्रंथी इत्यादी महत्त्वाचे अवयव असतात.



आ. २ माशाची आंतर रचना

जेव्हा अन्न भरपूर प्रमाणात उपलब्ध असते त्यावेळी मासा पोट फुगेपर्यंत खातो. पण ज्यावेळी अन्नाचा तुटवडा असतो त्यावेळी तो उपासमारी सोसू शकतो. मासा बरेच दिवस किंवा महिनेसुद्धा उपाशी राहू शकतो. काही वेळा अन्नाच्या कमतरतेमुळे तर काही वेळा उत्तर ध्रुवाजवळच्या मोठ्या लांब रात्रीत अन्न शोधू न शकल्यामुळे. काही मासे अंडी घालण्याच्या सुमारास उपाशी राहतात तर काही स्वतःच्या आकाराएवढेसुद्धा मासे खाऊ शकतात (उदा. बोंबिल), कारणं त्यांचे जबडे मोठे असतात आणि जठराची त्वचा फार लवचिक असते. समुद्रतळाशी राहणाऱ्या माशांनासुद्धा काळोखात अन्न शोधू न शकल्यामुळे सक्ती केल्याप्रमाणे फार काळ अन्नाशिवाय रहावे लागते.

जठर भित्तिकेमध्ये रस स्रवणाऱ्या ग्रंथी असून त्या रसात पचनास उपयुक्त असे विकर असतात. आतडे आणि पायलॉरिक सिका (Pyloric caeca) यांच्या भित्तिकेतही विकरे तयार केली जातात. पायलॉरिक सिका हे पोकळ बोटासारखे भाग फक्त अस्थियुक्त माशांत जठरांच्या तळाशी आतड्याला जोडलेले असतात. जठर आणि आतड्याच्या संधिभागात यकृत व स्वादुपिंडातून येणारे रस मिळतात. यकृतापासून स्रवणारा रस पित्ताशयात साठविल्यानंतर तेथून एका स्वतंत्र नलिकेद्वारा जठर आणि आतड्याच्या संधिभागात पचनसंस्थेत ओतला जातो. आतड्याचे महत्त्वाचे कार्य म्हणजे अन्नपचन करणे आणि ते आपल्या भित्तिकेतून शरीरामध्ये शोषून घेणे.

यकृत हा अत्यंत महत्त्वाची कार्ये करणारा सर्वात मोठा अवयव होय. ते किरमिजी रंगाचे असून दोन भागात विभागलेले असते. आतड्यामध्ये विकरांद्वारे लहानलहान तुकड्यांत रूपांतरित केलेले अन्न रक्तप्रवाहात आल्यानंतर ते संचय करण्या योग्य आकारात रूपांतरित करण्याचे कार्य यकृत करते. उदा. शर्करा, प्राणिशर्करा किंवा ग्लायकोजनच्या स्वरूपात संचय केली जाते.

मूत्रपिंड पाठीच्या हाडाखाली असते. माशांमध्ये ते मनुष्याच्या मूत्रपिंडसारख्या आकाराचे नसते. ते लांबट, तांबूस, करड्या रंगाचे असून गोठलेल्या रक्ताप्रमाणे दिसते.

नर माशांमध्ये दोन वृषण आणि मादीमध्ये दोन अंडाशये असतात. सर्वसाधारणपणे प्रौढ माशांत परिपक्व अंडी व शुक्राणु फलनक्रियेसाठी पाण्यात सोडली जातात, तर काहींमध्ये फलन मादीच्या शरीरातच होते.

एक सामाईक छिद्रावाटे मूत्रपिंड आणि आतड्यातील टाकाऊ पदार्थ बाहेर टाकले जातात. त्याच्यातूनच प्रजनन काळातील पदार्थ, अंडी, शुक्राणू वाहून नेले जातात.

□ □ □

प्लवक व अन्नसाखळी

समुद्राकाठी उभे राहून त्या निळ्याभोर अथांग पसरलेल्या सागराकडे पहात राहिले असता, त्या सागराच्या पोटात कित्येक जीव दडलेले असतील, अशी शंका देखील मनात उत्पन्न होत नाही. पण प्रत्यक्षात मात्र अगदी सूक्ष्म असे प्लवक आणि हत्तीपेक्षाही मोठे असे अनेक जीव समुद्रात वावरत असतात. त्यांचा अभ्यास करण्यासाठी गरज असते फक्त डोळस निरीक्षणाची. इथे आपण अगदी सूक्ष्म अशा जीवांचा, पण ज्यांच्यावर समुद्रातील संपूर्ण प्राणीसृष्टीचा डोलारा उभा आहे त्यांचा अभ्यास करणार आहोत.

समुद्राचे पाणी तलम अशा मलमलीच्या कपड्यातून गाळून घेतल्यास त्या कपड्यावर अनेक पारदर्शक जीव आढळतात. पण सूक्ष्मदर्शकाखाली पाहिल्यास निरनिराळ्या आकाराचे, रंगाचे हे जीव मनात कुतुहल निर्माण करतात. पाण्यात तरंगणाऱ्या व पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर इतस्ततः विखुरणाऱ्या या जीवांना १८८७ साली व्हिक्टर हेन्सन या जीवशास्त्रज्ञाने प्लँकटन (Plankton) ही संज्ञा दिली आणि आता ही संज्ञा सर्व जगभरात वापरली जाते. प्लँकटन हा शब्द ग्रीक भाषेतून घेण्यात आलेला असून, त्याचा ग्रीक अर्थ आहे " भटकणारे " आणि या जीवांच्या संदर्भात हा शब्द अगदी बोलका आहे. कारण या सूक्ष्म जीवांना हालचालीकरिता कोणतेच अवयव नसतात. समुद्राच्या लाटा व प्रवाहाबरोबर हे जीव आपला प्रवास करतात. मराठीत या जीवांना " प्लवक " म्हणतात. प्लवक या गटात अगदी सूक्ष्म म्हणजे १/१०,००० ईंच ते १ मीटर एवढ्या मोठ्या " जेलीफिश " चा समावेश होतो.

समुद्राच्या पाण्यातील प्लवक अभ्यासण्याकरिता, शास्त्रज्ञ निरनिराळ्या उपकरणांचा वापर करतात.

(अ) नमुना बाटल्या, (ब) विविध पंप, (क) विविध आकाराची प्लवक जाळी.

या उपकरणांच्या सहाय्याने गोळा केलेल्या प्लवकांचे त्यांच्या आकारावरून खालीलप्रकारे वर्गीकरण केलेले आहे.

प्लवकाचा प्रकार	आकार
नॅनोप्लँकटन (Nanoplankton)	2—20 µm
मायक्रोप्लँकटन (Microplankton)	20—200 µm
मेसोप्लँकटन (Mesoplankton)	0.2—20 mm
मेगाप्लँकटन (Megaplankton)	0.2—2.0 m

परंतु, प्रामुख्याने प्लवक वर्गात मोडणाऱ्या जीवांचे दोन प्रकार पडतात : वनस्पतिप्लवक (Phytoplankton) व **प्राणिप्लवक** (Zooplankton).

वनस्पतिप्लवक.— समुद्रात किमान १० ते १५ मिनिटे प्लवक जाळीतून पाणी जाऊ दिले असता, जाळीच्या तळाला एक हिरवट-तपकिरी रंगाचा थर गोळा झालेला दिसतो. हा कित्येक लाख वनस्पतिप्लवकांचा तयार झालेला असतो. या थराचे सूक्ष्मदर्शकाखाली निरीक्षण केले असता, अनेक चौकोनी, वर्तुळाकार, लंबगोलाकार पेशी आढळून येतात. या पेशी म्हणजे जमिनीवरील हिरव्या वनस्पतींची सूक्ष्म प्रतिकृती म्हणता येईल. कारण प्रकाशसंश्लेषण (photosynthesis) क्रियेद्वारे या पेशी अन्न तयार करतात आणि या अन्नावर इतर सर्व प्राणी अवलंबून असतात. वनस्पतिप्लवकाच्या अनेक प्रजाती महाराष्ट्राच्या किनाऱ्यावर आढळतात. त्यामध्ये डायॅटम्स (Diatoms), पेरिडिनियन्स (Peridinians) व कॉकोस्पिअर्स (Cocco-spheres) यांचा समावेश होतो. उदा. Coscinodiscus, Skeletonema, Chaetoceros.

प्राणिप्लवक.—समुद्रसफरीवर निघालेल्या अनेक शास्त्रज्ञांना, कित्येकवेळा अगदी दूरपर्यंत पाणी तपकिरी, लालसर रंगाचे झालेले आढळून येते. प्रसिद्ध शास्त्रज्ञ डार्विन यानेही आपल्या समुद्रसफरीत अशा निरीक्षणाची नोंद केलेली आहे. सूक्ष्मदर्शकाच्या सहाय्याने निरीक्षण केल्यास असे आढळून येते की, हा रंग सूक्ष्म प्राणिप्लवकांमुळे येतो. अपृष्ठवंशीय वर्गापैकी जवळजवळ प्रत्येक गटाचे प्राणी या प्लवकांत आढळतात. प्राणिप्लवकामध्ये आकाराने, रंगाने विविधता आढळते. कित्येक सूक्ष्म जीव त्यांच्या संपूर्ण जीवनचक्रामध्ये " प्लवक " या अवस्थेत असतात. त्यांना कायमचे प्लवक (Holoplankton) म्हणतात. तर अनेक माशांची लहान पिल्ले काही काळच सुरूवातीस " प्लवक " या अवस्थेत असतात. जीवनचक्राच्या या प्रारंभिक काळानंतर ते हुबेहुब आपल्या मात्यापित्यांसारखे दिसतात व आता त्यांची " प्लवक " ही अवस्था संपते. अशा प्लवकांना हंगामी प्लवक (Meroplankton) असे संबोधतात. उदा. झूअिया (Zoea) व मेगॅलोपा लार्व्हा (Megalopa larva) हे दोन प्लवक अवस्थेतील जीव पहाता त्यांचे काही कालावधीनंतर खेकड्यामध्ये रुपांतर होईल, अशी कल्पनाही करता येत नाही. कारण सूक्ष्म अशा या जीवांमध्ये आणि खेकड्यांमध्ये कोणतेच साम्य आढळत नाही.

आपल्या किनाऱ्यावर आढळणारे बहुतेक प्राणिप्लवक पारदर्शक आहेत उदा. सॅजिटा (Sagitta). बहुतेक प्राणिप्लवकांत " शीतप्रकाश " उत्सर्जित करण्याची क्षमता असते. अंधाऱ्या रात्री काजव्यासारखे लुकलुक करणारे " प्राणिप्लवक " लाटा फुटताना फारच मोहक दिसतात. पाण्यावर तरंगण्यासाठी त्यांच्या पेशीत अथवा शरीररचनेत अनुकूल बदल आढळून येतात. वॅलेला (Valella) चा आकार एखाद्या टोपीसारखा दिसतो. टोपीच्या उंच भागात हवा रहाते आणि तरंगण्याकरिता त्याची मदत होते. अनेक प्लवकांच्या अंगावरील सूक्ष्म अशा केसांमुळेही त्यांना तरंगण्यास मदत होते. समुद्राच्या सर्व खोलीत प्राणिप्लवक आढळतात. कोपिपॉड जातीच्या प्लवकाचे महत्त्व फार असते, कारण आपल्या आहारातील अनेक माशांचे अन्न हे कोपिपॉड जातीचे प्राणिप्लवक असते.

प्लवकाचे अन्नसाखळीतील स्थान

ज्याप्रमाणे जमिनीवर हिरव्या वनस्पती स्वतःसाठी व इतर प्राणिमात्रांसाठी अन्न तयार करतात, त्याचप्रमाणे तळ्यातील व समुद्रातील परिसंस्थेत अन्न तयार करण्याचे प्रमुख काम "वनस्पतिप्लवक" करतात. म्हणूनच त्यांना समुद्रातील "अन्नसाखळीचा पाया" असे म्हणतात. सूर्यप्रकाशात पाण्यातील कार्बनडायऑक्साईड वायू, नायट्रेटस्, फॉस्फेटस् यासारखी रासायनिक द्रव्ये शोषून हरितद्रव्याच्या सहाय्याने वनस्पतिप्लवक अन्न तयार करतात. फक्त वनस्पतिप्लवकच अन्न तयार करू शकत असल्याने त्यांना "उत्पादक" असे म्हणतात. अन्ननिर्मितीस सूर्यप्रकाशाची गरज असल्याने, त्यांचे अस्तित्व जेथवर सूर्यप्रकाश पोहोचतो तेथपर्यंतच असते. वनस्पतिप्लवकाची वाढ व पुनरुत्पादन हे पाण्याचे तापमान, मुबलक सूर्यप्रकाश व इतर पोषक द्रव्यांची उपलब्धता यावर अवलंबून असते. प्राणिप्लवक वनस्पतिप्लवकाचे भक्षण करून जगतात. त्यामुळे प्राणिप्लवकाचे अस्तित्व पाण्याच्या विविध खोलीत आढळते. अनुकूल सूर्यप्रकाश व अन्न उपलब्धतेनुसार प्राणिप्लवक पाण्यात वरखाली असा प्रवास करतात (Vertical Migration) आणि त्यामुळे या प्राणिप्लवकांवर उपजिवीका करणारे इतर मासेही त्यांच्याप्रमाणे वरखाली प्रवास करतात. दिवसाच्या मानाने रात्री पाण्याच्या वरच्या थरात प्राणिप्लवकांची संख्या जास्त आढळून येते, म्हणून अन्नासाठी इतर मासे रात्री पाण्याच्या वरच्या थरात येतात. व्हेलसारखे प्रचंड प्राणी कोळंबीसारख्या सूक्ष्म अशा 'क्रिल' नावाच्या प्लवकावर आपली गुजराण करून जगतात, हे प्रथमदर्शनी खरे वाटत नाही. अशाप्रकारे वनस्पतिप्लवक–प्राणिप्लवक–लहान मासे–मोठे मासे अशी एक अन्नसाखळी तयार होते आणि वनस्पतिप्लवक हा या अन्नसाखळीचा अपरिहार्य दुवा असतो.

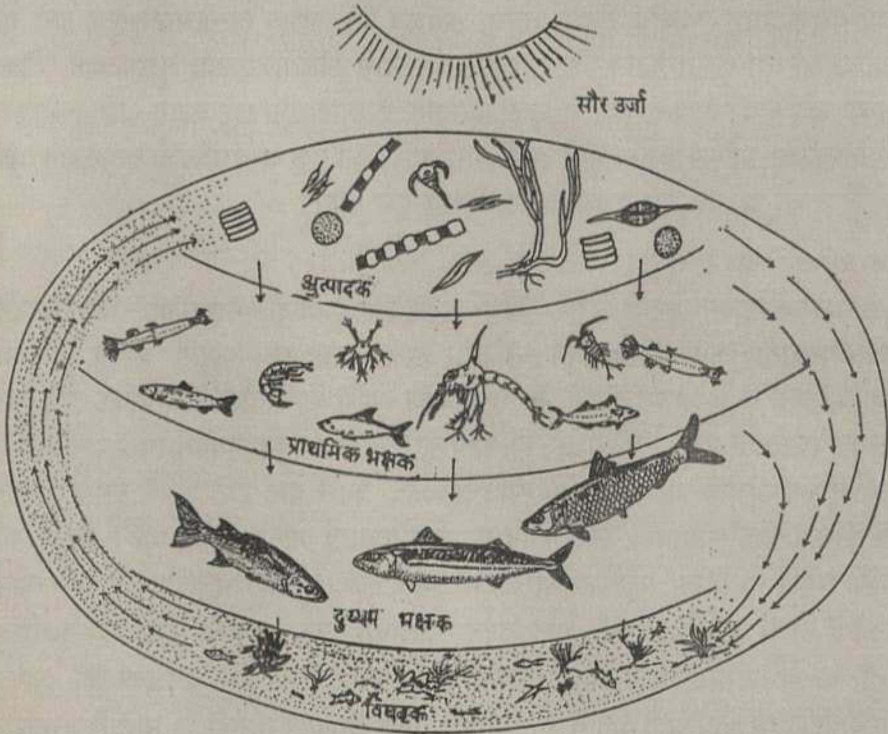
प्लवक व मत्स्योत्पादन

प्लवक व मत्स्योत्पादन यामध्ये घनिष्ठ संबंध आढळून येतो, त्यामुळे मत्स्योत्पादनातील चढउतार अभ्यासण्यासाठी प्लवकांची इत्यंभूत माहिती असणे आवश्यक असते. वर म्हटल्याप्रमाणे प्लवकाची वाढ व पुनरुत्पादन अनुकूल सूर्यप्रकाश आणि पाण्यातील रासायनिक द्रव्ये यावर अवलंबून असते. महाराष्ट्राच्या पश्चिम किनाऱ्यावर प्लवकाच्या पुनरुत्पादनासाठी पावसाळ्याचा काळ अनुकूल असतो. या काळात वनस्पतिप्लवकाची वेगाने वाढ होते आणि प्रसंगी पाण्याचा रंगही प्लवकाच्या रंगासारखा भासू लागतो. पावसाळ्यात जमिनीवरून वाहून येणारे पाणी आपल्याबरोबर नायट्रेटस्, फॉस्फेटस्सारखी महत्वाची द्रव्ये समुद्रात वाहून आणते आणि त्यामुळे प्लवकांची उत्तम वाढ दिसून येते. साधारणतः माशांच्या पुनरुत्पादनाचा काळ पावसाळ्यातला असतो, कारण त्यावेळी त्यांच्या लहान पिलांना सहजरित्या मुबलक अन्न उपलब्ध होते. आपल्या किनाऱ्यावरही या प्लवकाची वाढ व पुनरुत्पादन आणि बांगडा व तारली या माशांचे पुनरुत्पादन एकमेकांशी निगडीत आहेत असे शास्त्रीय निरीक्षणात दिसून आले आहे. खाडीच्या अथवा दलदलीच्या प्रदेशात प्लवकाचे उत्पादन जास्त असते, त्यामुळे याच प्रदेशात अनेक लहान मासे,

कोळंबीची पिल्ले मोठ्या प्रमाणावर आढळतात. पेरु देशाच्या अर्थव्यवहारात अँकोवी (Anchovy) जातीच्या माशांच्या उत्पादनाचे फार महत्त्व आहे, कारण या माशाच्या उत्पादनावरच तेथील अनेक कारखाने उभे आहेत आणि या अँकोवीचे उत्पादन त्या भागातील प्लवकाच्या उत्पादनावर अवलंबून असते. म्हणजेच प्लवकाना मत्स्योत्पादनाच्या अर्थशास्त्रात विशेष महत्त्व आहे.

अन्नसाखळी

वनस्पतिप्लवक " प्रकाशसंश्लेषण " क्रियेद्वारे स्वतः अन्न तयार करतात. या अन्नावर प्राणिप्लवक आपली उपजीविका करतात, तर प्राणिप्लवकांवर इतर लहान मासे जगतात. लहान मासे मोठ्या माशांच्या भक्ष्यस्थानी पडतात. माणूस आपल्या आहारात या माशांचा अन्न म्हणून समावेश करतो. अशा प्रकारे उत्पादक–भक्षक अशी साखळी तयार होते आणि यालाच " अन्नसाखळी " असे म्हणतात.



आ. ३. पाण्यातील अन्नसाखळी

पाण्यातील अन्नसाखळी

उत्पादक––समुद्रकाठी खडकांना लागून वाढणाऱ्या वनस्पती, वनस्पतिप्लवक यांना " उत्पादक " असे म्हणतात. हे उत्पादक पाण्यात विरघळलेले रासायनिक पदार्थ शोषून घेतात व सूर्यप्रकाशाच्या उर्जेच्या सहाय्याने स्वतःकरिता व इतरांकरिता अन्न तयार करतात.

भक्षक––जे सजीव उत्पादकांवर उपजीविका करतात, त्यांना भक्षक असे म्हणतात. या भक्षकांचे प्राथमिक भक्षक व दुय्यम भक्षक असे प्रकार पडतात. जे लहान प्राणी, वनस्पती व वनस्पतिप्लवकावर उपजीविका करतात, त्यांना प्राथमिक भक्षक असे म्हणतात. प्राणिप्लवक, माशांची व कोळंबीची लहान पिल्ले यांचा या प्रकारात समावेश होतो. जे प्राणी प्राथमिक भक्षकांवर आपली उपजीविका करतात, त्यांना दुय्यम भक्षक असे म्हणतात. मोठे मासे, काही पक्षी यांचा या प्रकारात समावेश होतो. या लहान-मोठ्या माशांचा माणूस आपल्या आहारात उपयोग करतो, म्हणजे या अन्नसाखळीचा शेवटचा दुवा माणूस असतो.

विघटक––पाण्याखालील गाळ सूक्ष्मदर्शकाखाली तपासला असता, त्यामध्ये अनेक सूक्ष्मजीव आढळून येतात. त्यांना विघटक असे म्हणतात. परिसंस्थेतील जैविक घटक मृत झाल्यानंतर तळाशी साठतात. विघटक त्यांच्या शरीराचे विघटन करतात. या क्रियेमध्ये मृत शरीरातील जटिल कार्बनी संयुगाचे साध्या अकार्बनी पदार्थांमध्ये रूपांतर होते व हे पदार्थ सभोवतालच्या पाण्यात विरघळून जातात. अशा रीतीने अन्ननिर्मितीकरिता उत्पादकांनी पाण्यातून घेतलेले रासायनिक पदार्थ पाण्यात परत मिसळतात. अशा प्रकारे उत्पादक–भक्षक–विघटक अशी अन्नसाखळी असून ऊर्जेचा प्रवाह हिरव्या वनस्पतीपासून विविध भक्षकांपर्यंत साखळीप्रमाणे सतत चालू राहतो.

□ □ □

प्रमुख सागरी मासे

सुमारे ७,५२५ कि. मी. लांबीच्या भारतीय समुद्रकिनाऱ्यावर १९८५ ते १९८९ या पाच वर्षांच्या कालखंडात माशांचे सरासरी वार्षिक उत्पादन १७,८२,०२२ टन झाले. भारतातील हे उत्पादन ९,९५,३४,६०० टन या जागतिक मत्स्योत्पादनाच्या ३.६ टक्के आहे व त्यात भारताचा सातवा क्रमांक लागतो. महाराष्ट्रातील मत्स्योत्पादन सुमारे ३,१८,७०० टन असून ते भारताच्या एकूण मत्स्योत्पादनाच्या जवळजवळ १८ टक्के आहे. भारताच्या राज्यवार मत्स्योत्पादनात महाराष्ट्राचा दुसरा क्रमांक आहे.

भारतात सुमारे १,६०० जातींचे मासे समुद्रात व किनाऱ्यावर आढळून येतात. यापैकी साधारणपणे ४१४ जाती महाराष्ट्रात आढळून येतात. या व्यतिरिक्त जवळजवळ २७ जातींच्या कोळंब्या, ५४ जातींचे खेकडे, चार जातींचे शेवंड व मृदुकाय प्राण्यांच्या बऱ्याच जाती महाराष्ट्रातील मत्स्योत्पादनास हातभार लावतात. महाराष्ट्राची मत्स्यसंपदा बोंबिल, पापलेट, वागटी, घोळ, दाढा, वाम, ढोमे, शेवंडे, कोळंब्या, जवळा-कोलिम इत्यादिंनी समृद्ध आहे.

देशात व महाराष्ट्रात सापडणाऱ्या काही प्रमुख माशांचे १९८५ ते १९८९ या काळातील सरासरी उत्पादन तक्त्यात दिले आहे व त्यापैकी काही जातींची माहिती पुढील प्रकरणात दिली आहे.

१९८५ ते १९८९ या कालावधीतील भारतातील आणि महाराष्ट्रातील सरासरी सागरी मत्स्योत्पादन (टन).

माशांची नावे		भारतीय मत्स्योत्पादन	महाराष्ट्रातले मत्स्योत्पादन
कुर्चामीन (मुशी, पाकट)	..	५४,०२७	१०,७८३
वाम	..	६,३१७	२,५५१
शिंगाडे	..	५०,६३०	१३,५८१
तारली	..	१,४१,८३१	५,३७६
तारलीसदृश मासे	..	७६,५४१	७७४
बोंबिल	..	९३,१८५	३९,४५०
ढोमा, घोळ, कोथ	..	१,०२,९३४	२२,३९१
वागटी	..	७८,३८४	१७,४६४
पापलेट	..	३७,३५६	१३,७०१
बांगडा	..	१,२३,८५७	६,०६१
सुरमई	..	३५,१७१	७,५०७
लेपटी व बाकस	..	२९,६१२	४,४५६
पिनीड कोळंब्या	..	१,४३,०७३	४१,७४१
नॉन पिनीड कोळंब्या	..	४८,०५७	३१,५०९
नळ, माकुल	..	३९,७९९	१२,४८२
इतर	..	७,६५,१०७	८८,९४७
एकूण	..	१७,८२,०२२	३,१३,७६२

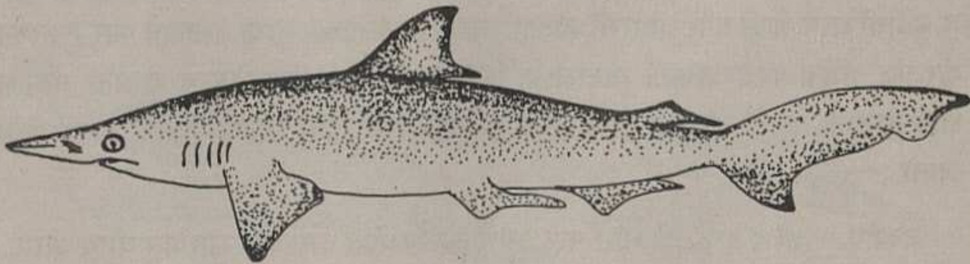
महाराष्ट्रात सापडणाऱ्या काही प्रमुख माशांची विस्तृत माहिती पुढील भागात दिली आहे :

मुशी, पाकट (Sharks, Skates and Rays)

कुर्चामीन वर्गातले मोरी, मुशी, पाकट, वाघुळ असे विविध मासे उष्णकटिबंधातील तसेच समशितोष्ण भागात, जगातील सर्वच समुद्रात संचार करत असतात. भारतात दोन्ही किनारपट्टीवर या वर्गातील मासे सर्वत्र सापडतात. परंतु त्यांची मासेमारी मुख्यत्त्वे करून गुजराथ, महाराष्ट्र, केरळ व तामीळनाडू इथे चालते.

कुर्चामीन वर्गातील ११ कुटुंबे, २६ प्रजाती आणि २७ जाती भारतातील मत्स्योत्पादनात येतात व त्यांचा आकार २ फुटापासून ५२ फुटांपर्यंत असतो. या वर्गाचे वैशिष्ट्य असे की यांच्या शरीरातले सांगाडे हाडांचे नसून लवचिक अशा कुर्चा नावाच्या पदार्थाचे असतात. त्यांच्या क्लोमाच्या पाच जोड्या असून त्यावर प्रच्छद किंवा आवरण नसते. संपूर्ण शरीर दंताभ प्रकारच्या सुक्ष्म खवलांनी आच्छादलेले असते. अशा प्रकारचे खवले अस्थिमिन गटात आढळून येत नाहीत. कुर्चामीन वर्गातले मासे अंडी न घालता पिल्लांना जन्म देतात. अशा प्रकारची जरायुजता फक्त कुर्चामीन वर्गात आढळून येते. या माशांच्या मांसात ट्रायमिथाईल अमाईन ऑक्साईड (TMAO; Trimethylamine oxide) तसेच युरिया या रासायनिक पदार्थांचा संचय असल्याने त्यांना विशिष्ट प्रकारचा वास येतो. यामुळे मत्स्याहारी वर्गातील काहीच टक्के समाज त्यांचा खाद्य म्हणून उपयोग करतात.

महाराष्ट्रात या वर्गातील मुख्य मासे, स्कोलिओडॉन लॅटिकॉडस, *Scoliodon laticaudus* हा मुशी व हिमातुंरा ब्लीकेरी, *Himantura bleckrii* हा पाकट मासा आहे. मुशीचे शरीर लांबट असते तर पाकट वरून पूर्णपणे दाबल्यासारखा, थाळीप्रमाणे गोलसर चपटा असून त्याला चाबुकाप्रमाणे लांब, काटेरी शेपूट असते. इंग्रजीत मुशीला ' शार्क ' तर पाकटाला ' रे ' या संज्ञेने संबोधले जाते.



आ. ४. मुशी

अन्न.–मुशी, पाकट तसेच या वर्गातील बहुतेक मासे अत्यंत भक्षक प्रवृत्तीचे असतात. यापैकी मुशी समुद्राच्या पृष्ठभागावर असल्यामुळे अस्थिमीन माशांवर तर पाकट तळाजवळ

वास्तव्य करीत असल्याने तळाजवळ असलेल्या प्राण्यांवर उदरनिर्वाह करतात. यांची दृष्टी तीव्र नसते. त्यामुळे अन्नभक्षणासाठी ते मुख्यत्त्वे घ्राणेंद्रियावर अवलंबून असतात. यांची तोंडे शरीराच्या खालच्या बाजूस असल्याने जे भक्ष्य समोर येते त्यावर हल्ला चढवून आपल्या तीक्ष्ण दातांनी त्याचा चट्टामट्टा करतात.

प्रजोत्पादन.–या माशांत नर व मादी हा फरक बाह्यतः सहज ओळखता येतो. नरांमध्ये गुदाच्या दोन्ही बाजूंस जननेंद्रियाप्रमाणे दोन लांबट अवयव किंवा क्लासपर्स असतात. त्यांचा अंर्तफलनासाठी उपयोग होतो. फलीत झालेली अंडी कठिण आवरणाने कवचासारख्या पिशवीत वेढलेली असतात. हे आवरण गर्भाशयाची भिंत तयार करते व या पिशवीतच अंड्यांची पूर्ण वाढ होऊन प्रौढ माशाप्रमाणे दिसणाऱ्या पिल्लांना मादी जन्म देते. मुशींच्या अंड्यांच्या पिशवीला ' मर्मेड पर्स ' असे नाव आहे. अंड्यांची व तदनुषंगाने पिल्लांची संख्या १०–२० एवढी मर्यादित असते. यांचे प्रजनन वर्षभर चालू असते.

मत्स्योत्पादन.–कुर्चामीन माशांचे भारतातील सरासरी वार्षिक उत्पादन ५४,००० टन असून ते एकूण मत्स्योत्पादनाच्या सुमारे ३ टक्के आहे. यापैकी सुमारे २०.३ टक्के उत्पादन गुजराथमध्ये व जवळजवळ तेवढेच म्हणजे १०,७८३ टन उत्पादन महाराष्ट्रात होते. महाराष्ट्रातील एकूण मत्स्योत्पादनाच्या हे ३.४ टक्के आहे. यांच्या मासेमारीचा हंगाम सप्टेंबर ते मार्च आहे. महाराष्ट्रात रत्नागिरीपासून सुमारे २०० कि. मी. अंतरावर समुद्रात ' आंग्रे पठार ' असून तेथील २० ते ४० मीटर पाण्यात मोठ्या आकाराच्या मुशींचे एक समृद्ध मच्छीमारी क्षेत्र संशोधन करणाऱ्या जहाजांनी शोधून काढले आहे.

होड्या व जाळी.–मुशी व पाकट यासारखे कुर्चामीन वर्गातले मासे साध्या तसेच यांत्रिकीकरण झालेल्या होड्यांच्या सहाय्याने किनाऱ्याजवळील सुमारे ३० ते ४० मीटर खोल पाण्यात पकडले जातात. हे पकडण्यासाठी विविध जाळ्यांचा वापर केला जातो. यात ट्रॉल, गळदोरी, खांदे, दाल्दी व बुडीची धरण जाळी वगैरे वापरली जातात. मोठ्या आकाराच्या मुश्या जाळ्याचे फार नुकसान करतात. त्यांना पकडण्यासाठी वापरलेल्या गळांसकट ते बऱ्याचदा निसटून जातात. गळाला लावण्यासाठी वागटी, ढोमा व शिंगाड्याचे मांसखंड तसेच इतर छोट्या माशांचा वापर केला जातो.

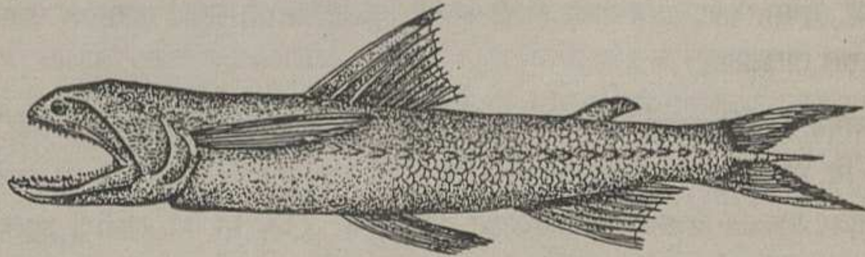
उपयोग.–मुशी व पाकटाचे मांस मऊ आणि काटेविरहीत असल्याने खाण्यास योग्य असते. परंतु त्यातील ट्रायमिथाईल अमाईन ऑक्साईड आणि युरिया यांच्या प्रमाणामुळे त्याला विशिष्ट उग्र वास येतो. याच वासामुळे मुशी, पाकट यांची मागणी कमी होते. एकूण मत्स्योत्पादनापैकी ५० टक्के मासे ताज्या स्वरूपात खाल्ले जातात. उरलेल्या माशांवर प्रक्रिया केली जाते. काही खारवले, काही सुकवले तर काही मीठाच्या पाण्यात बुडवून सुकवले जातात. प्रक्रिया

करण्याअगोदर माशांचे उभे काप घेऊन त्यातून कोथळा व इतर खराब होण्यासारखे भाग काढून टाकले जातात. मुशी, पाकटाचा गंध घालवून त्यापासून प्रथिनयुक्त असे मांस तयार करण्यासाठी सी.आय.एफ.टी. (Central Institute of Fisheries Technology) या संस्थेने काही सुयोग्य पद्धती शोधून काढल्या आहेत. मुशी, पाकट यांचे निरनिराळे पर आणि विशेषतः पृच्छपर उन्हात वाळवले जातात. अशा वाळवलेल्या परांना परदेशात मागणी असते. म्हणून दक्षिण आशियाई देशांत यांची निर्यात होते. या परांचा उपयोग ' शार्क फिन सूप ' हा खाद्यपदार्थ बनवण्याकरता होतो. काही प्रमाणात परकीय चलन मिळवून देणारा हा उद्योग आहे.

कुर्चामीन माशांपासून शार्क लिव्हर ऑईल बनवले जाते. या तेलाला औषधी गुणधर्म आहेत. काळीज-यकृतापासून मिळणाऱ्या या तेलांत ' अ ' जीवनसत्त्वाचे प्रमाण भरपूर असते. कॉड लिव्हर तेलापेक्षा हे तेल स्वस्त असते तसेच भारतात बनवलेले असते म्हणून त्याचा उपयोग करणे हितावह आहे. तेल बनवतांना माशांची यकृते वेगळी करून त्यांचा लगदा केला जातो. नंतर अल्कलीत ती उकळवली जातात. तयार झालेल्या पदार्थाची घुसळण करून त्यापासून तेल वेगळे केले जाते. नंतर यातील पाण्याचा अंश वेगळा करून तेलाचे शुद्धीकरण केले जाते. मुशीच्या चामड्याचा पॉलिश पेपरसारखा वापर करता येतो. त्यासाठी चामडे उन्हात वाळवले जाते. अशा वाळवलेल्या चामड्याला शाग्रीन म्हणतात. शाग्रीनचा उपयोग विविध कलाकुसरीच्या वस्तु बनवण्यासाठी केला जातो.

बोंबिल (Bombay Duck)

बोंबिल महाराष्ट्राच्या मत्स्यसंपत्तीचा एक महत्त्वाचा घटक आहे. भारतीय मत्स्योत्पादनात सुमारे ७ ते १० टक्के वाटा बोंबिलाचा आहे आणि यापैकी ९८% मासेमारी गुजराथ व महाराष्ट्रातच चालते. उरलेली २% मासेमारी आंध्र, ओरिसा आणि पश्चिम बंगालच्या किनारपट्टीवर होते. बोंबिल झांजीबार पासून ते थेट चीनपर्यंत आढळतो. भारत, ब्रह्मदेश, बांगलादेश ते मलाक्काच्या सामुद्रधुनीपर्यंत याचे अस्तित्व पसरलेले आहे.



आ. ५· बोंबिल

याचे शास्त्रीय पारिभाषिक नाव हार्पोडॉन नेहेरस *(Harpodon nehereus)* असून तो स्कोपेलिडे या कुटुंबात येतो. याचे शरीर लांबट, शेलाटे, मऊ असून डोके मोठे व डोळे बारीक

असतात. जिवणी अतिशय रूंद व खोल, खालचा जबडा मोठा, दोन्ही जबड्यात बाकदार असमान दात व खालच्या जबड्यातील काही दात भाल्यासारखे मोठे व अतिशय टोकदार असतात. किंचीत बाक असलेल्या पाठीवरचा पर तोंड व शेपूट यांच्या मध्यावर दिसतो. पृच्छपर त्रिशूळाप्रमाणे भासतो. पाठीवरचा पर जेथून सुरू होतो तेथून शेपटीपर्यंत खवले दिसून येतात.

बोंबिलाचे वास्तव्य भारतीय किनारपट्टीवर सलग नसून ते फक्त पूर्व व पश्चिम किनाऱ्याच्या वरच्या, उत्तर भागातच आहे. असे हे विस्कळीत वास्तव्य असण्यामागची काही कारणे शास्त्रज्ञांनी शोधली आहेत. पाण्याच्या क्षारतेतील फेरबदल, पृष्ठभागाच्या तापमानातील फेरफार तसेच बोंबिलाच्या खाद्यान्नाची रेलचेल इत्यादी बाबींमुळे बोंबिलाच्या वास्तव्यक्षेत्रात सलगतेऐवजी तुटकपणा आढळून येतो. कोकण आणि गुजरात किनाऱ्याच्या पृष्ठभागाच्या पाण्याचे तापमान तुलनात्मक दृष्ट्या कमी असल्याने बोंबिल येथे विपुल प्रमाणात आढळतात, असे शास्त्रीय पहाणीद्वारे आढळून आलेले आहे. या निष्कर्षाला पुष्टी देण्याजोगी बाब म्हणजे, मुंबई किनाऱ्यानजिक जेव्हा पृष्ठभागाच्या पाण्याचे तापमान घटलेले असते तेव्हा बोंबिलाचे उत्पादन वाढीव स्वरूपात असते.

अन्न.—बोंबिल सुरूवातीच्या अवस्थेत पूर्णतः कोळंबीच खातो. जसजशी बोंबिलाची वाढ होत जाते तसतसे त्यांचे अन्न बदलते. मोठा बोंबिल काटेरी-क्लूपिड मासे आपल्या आहारात घेतो. जसजशी बोंबिलाची प्रौढावस्था येते तसतसे त्याच्या आहारात माशांचे प्रमाण वाढते. प्रौढ बोंबिलामध्ये हे प्रमाण ४५% पर्यंत पोहोचते. प्रौढ बोंबिलाला रूंद जिवणी आणि खालचा लांबट जबडा यामुळे मोठ्या आकाराचे भक्ष्य गिळणे सहजसाध्य होते. दोन्ही जबड्यातले दात हे टोकदार, लांब आणि आत वळलेले असल्याने भक्ष्य निसटून जाऊ शकत नाही. बोंबिलाचे जठर हे मोठ्या प्रमाणात फुगू शकते व अन्नाने ठासून भरल्यावर ते पारदर्शक दिसू लागते.

हा मासा खादाड असून निवड न करता सरसकट सगळे खातो. स्व-जातीय भक्ष्य सुद्धा चालते. मांदेळी, रावस, दाढा, ढोमा यांची पिल्ले कोळंबी, जवळा, करंदी इत्यादी जाती या माशांच्या आहारात आढळतात.

प्रजनन.—बोंबिलामध्ये नर आणि मादीतील फरक बाह्यदर्शनी ओळखता येत नाही. नर १७० मि. मी. लांबीचे असतांना मुष्क स्पष्ट दिसू लागतात व मादी १२०–१४० मि. मी. लांबीची झाल्यावर तिच्यात बिजांडकोष आढळतात. मादी सुमारे २०० मि. मी. लांबीची झाल्यावर प्रजननक्षम होते. परिपक्व बीजांडकोषातील अंडी ०.६० ते ०.७५ मि. मी व्यासाची असून त्यात तेलाचा थेंब असतो. २३० ते ३२० मि. मी. लांब मादीच्या बीजांडकोषात २४,००० ते १,४०,००० अंडी असतात. मादी प्रजननकाळात दोनदा अंडी घालते. बोंबिलाचा प्रजननकाळ वर्षभर असतो. परंतु ऑक्टोबर ते एप्रिल या काळात त्याचा उच्चांक गाठला जातो.

मत्स्योत्पादन.--भारताच्या दोन्ही किनाऱ्यावर चालणाऱ्या मासेमारीत बोंबिलाची हारपोडॉन नेहेरिअस ही एकच जात आढळून येते. ही मासेमारी महाराष्ट्रात डहाणु, अर्नाळा, सातपाटी, वसई, उत्तन, वर्सोवा इत्यादि बंदरात चालते. गुजराथच्या किनाऱ्यावर नवाबंदर, जाफराबाद व राजपारा ही मुख्य मत्स्योत्पादक केंद्रे आहेत. १९८५ ते १९८९ या पाच वर्षांच्या कालखंडात भारतातील बोंबिलाचे उत्पादन सरासरी ९३,००० टन झाले व यापैकी ९७.२ टक्के उत्पादन महाराष्ट्र व गुजरातमध्ये झाले. महाराष्ट्राचा बोंबिलाच्या उत्पादनात दुसरा क्रमांक असून वरील कालखंडात सुमारे ४०,००० टन उत्पादन राज्यात झाले आणि ते एकूण मत्स्योत्पादनाच्या १२.४ टक्के होते. याच्या मासेमारीचा हंगाम सप्टेंबर ते डिसेंबर आणि एप्रिल ते मे मध्ये असतो.

होड्या व जाळी.–बोंबिल पकडण्यासाठी खालील प्रकारची जाळी वापरली जातात. (१) डोळ जाळे; हे पश्चिम किनाऱ्यावर महाराष्ट्र आणि गुजरातमध्ये वापरले जाते. (२) खांदेरी जाळे; हे दालदी जाळ्याप्रमाणे छोट्या आसांचे जाळे असून त्याचा वापर गुजरात राज्यात केला जातो. (३) बेहुंदी जाळे; डोळ जाळ्यासारखेच परंतु तळाच्या जमिनीत रोवलेले पिशवीसारखे जाळे असून ते बंगालमधील हुगळी व मातला नद्यांच्या खाड्यांतून वापरले जाते.

पश्चिम किनाऱ्यावर १९५८ च्या पूर्वी बोंबिलाच्या मासेमारीसाठी फक्त शिडांच्या होड्यांचा वापर होत असे. बारा ते अठरा मीटर खोल पाण्यात या होड्या जाऊ शकत असत व दिवसभरात एक-दोन वेळाच डोळ जाळे मासेमारीसाठी टाकले जात असे. परंतु त्यानंतर जेव्हा होड्यांचे यांत्रिकीकरण झाले तेव्हापासून शिडांच्या होड्यांची जागा यांत्रिक होड्यानी घेतली. या यांत्रिकीकरण केलेल्या होड्या चाळीस मीटर्स खोल पर्यंतच्या पाण्यात जाऊन मासेमारी करू लागल्या; भरती-ओहोटीनुसार तीन-चार वेळा जाळी टाकली जाऊन दुप्पटीने किंवा चौपटीने मासेमारी होऊ लागली; शिवाय मासेमारीस नवे क्षेत्रदेखील उपलब्ध झाले.

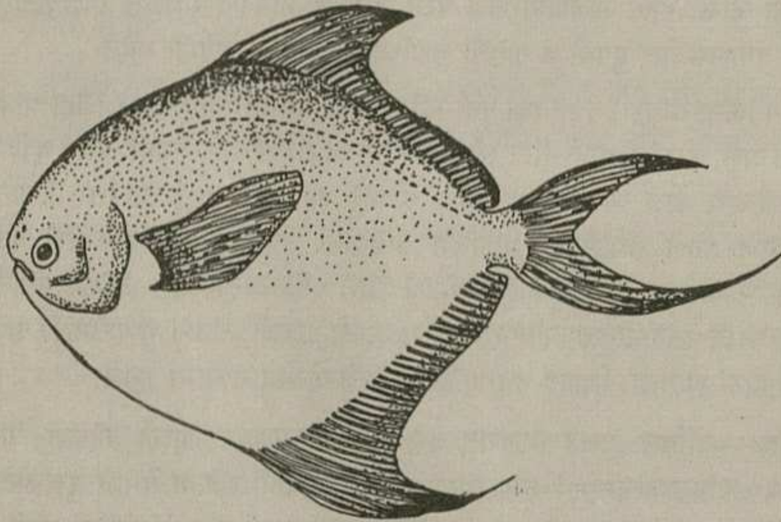
उपयोग.--बोंबिल ताज्या स्वरूपात तसेच उन्हात सुकवून खाल्ले जातात. बोंबिलाच्या शरीरात ९०% प्रमाण पाण्याचे असल्यामुळे त्यात कुजण्याची प्रक्रिया वेगाने सुरू होते. त्यामुळे हे मासे तात्काळ उन्हात सुकवले जातात. बोंबिल सुकवण्याची प्रथा परंपरागत असून, बांबूच्या खास उभारलेल्या मांडवांवर टांगले जातात. मच्छीमार समाजातील महिला या सुकवण्याच्या कामात नेहमी व्यग्र असतात. सुक्या बोंबिलांना मोठी मागणी असते व ते श्रीलंका, बांगला देश इत्यादी शेजारी राष्ट्रांकडे निर्यात केले जातात. थोड्या प्रमाणात बोंबिल ब्रिटनलादेखील निर्यात केले जातात.

पापलेट (Pomfret)

पापलेट किंवा सरंगा हा माशांपैकी सर्वोत्तम गणला जातो. कमी काटे व उत्तम चव यामुळे हा मासा अतिशय लोकप्रिय आहे. भारताच्या पूर्व व पश्चिम किनाऱ्याने याची मासेमारी होते. मात्र

गुजरात व महाराष्ट्राच्या किनाऱ्यावर याचे प्रमाण मुबलक आहे तर केरळ, तामीळनाडू आंध्र व ओरिसाच्या किनाऱ्यावर अल्प स्वरूपात याचे उत्पादन होते.

पापलेटच्या, पापलेट किंवा सरंगा *(Pampus argenteus)* कापरी पापलेट, *(Pampus chinensis)* आणि हलवा *(Apolectis niger)* अशा तीन जाती आहेत. यापैकी सरंगा व कापरी पापलेट या स्ट्रोमॅटिडे कुटुंबात मोडतात तर हलवा हा वरकरणी पापलेटच्या गुणधर्माचा असला तरी त्याचे कुटुंब ॲपोलेक्टिडे आहे. या तिनही माशांत पृच्छपर आणि माशांचा वर्ण हे वेगवेगळ्या स्वरूपाचे असतात. त्यामुळे ओळखणे सोपे होते. परंतु सर्वसाधारणतः यांचे शरीर दोन्ही बाजूंकडून चपटे झालेले गोलाकार असून छोट्या खवल्यांनी आच्छादलेले असते. प्रच्छद किंवा कल्ल्यांची आवरणे छोटी, तोंड लहान आणि जबड्यात अतिशय छोटे दात असतात. त्यांच्या टाळूवर दातासमान उंचवटे आढळतात. त्यांच्या अन्ननलिकेतदेखील दातेरी अंतरावरण असते.



आ. ६. पापलेट

सरंग्याचा पृच्छपर खोलवर दुभंगलेला असतो; व त्याचा खालचा भाग वरच्या भागाहून जास्त लांब असतो. याउलट कापरी पापलेटचा पृच्छपर फारसा विभागलेला नसतो. त्याचे विभागलेले भाग सारख्याच प्रमाणात असतात. पापलेटचा रंग चकचकीत राखाडी असून पोटाची बाजू सफेद असते तर कापरी पापलेट अधिक गडद असून त्याच्या पोटाकडच्या बाजूला धातूसमान चकाकी असते. हलवा मात्र आकाराने थोडासा लांबट व तपकिरी रंगाचा असतो.

अन्न.—पापलेटमध्ये क्लोमपटलिका या टोकदार व वळलेल्या असतात. अशा रचनेमुळे त्याचा उपयोग प्लवकांसारखे सूक्ष्म जीव गाळण्यासाठी होत नाही. म्हणून पापलेट मोठ्या

स्वरूपातले अन्न ग्रहण करतो. गिळलेले अन्न चर्वित होऊन शेवटी त्याचा लगदा तयार होतो. या चर्वणासाठी घसा आणि त्याच्या बाजूला असलेल्या पिशव्या तसेच जठर या सर्वांच्या अंतरावरणावर असलेली दातेरी रचना उपयोगी पडते. छोट्या माशाचे आतडे आखूड असते तर मोठ्या माशात त्याची लांबी वाढते. यावरून लहान व प्रौढ माशाच्या अन्नग्रहणात फरक असल्याचे समजते. छोटे मासे हे संधीपाद प्राणी (८२टक्के), वनस्पतीप्लवक (८ टक्के) व इतर छोटे प्राणी (१० टक्के) असा आहार घेतात तर मोठ्या माशांच्यात लहान मोठे संधीपाद (५९ टक्के); मत्स्यखाद्य (२० टक्के) आणि इतर प्राणी (२१ टक्के) असे अन्न घेण्याची प्रवृत्ती दिसून येते. सरंगा हा मासा जेलीसारखे असणारे साल्पा नावाचे प्लवक फार आवडीने खातो आणि हलवा हा जवळा व साल्प आवडीने खातो. टासीस जोनारिया *(Tasis zonaria)* नावाचा साल्प प्राणीप्लवक हा तर हलव्याचा एवढा आवडीचा असतो की, अनुभवी मच्छीमार ज्या पाण्यात हे प्राणी असतात त्याठिकाणी खात्रीने हलवा माशासाठी जाळी लावतात.

प्रजोत्पादन.—पापलेटात नर आणि मादी यातील फरक बाह्यतः आढळून येत नाही. अपरिपक्व बिजांडकोष ११० मि. मी. इतक्या लांबीच्या मादीत प्रथम दिसून येतो. परंतु जसजशी मादी परिपक्व होऊ लागते तसतसा बिजांडकोष वाढत जातो व परिपक्व मादीत शरीराच्या उदरपोकळीचा ³/₄ भाग व्यापून टाकतो. यावेळी मादीची लांबी सुमारे १९० ते २१० मि. मी. इतकी असते व ती ६५,७०० अंडी देते. जसजशी मादी आकाराने वाढते तसतशी अंड्यांची संख्या देखील वाढते व ३२० मि. मी. लांबीची मादी सुमारे १.५–१.७५ लाख अंडी घालते. अंडी घालण्याचा काळ महाराष्ट्रात ऑक्टोबर ते डिसेंबरमध्ये असतो आणि सरंग्याची छोटी पिल्ले, ज्यांना कावळे देखील म्हटले जाते, जानेवारी ते एप्रिल या काळात किनाऱ्याजवळ २०–३० मीटर खोल पाण्यातील डोळ जाळ्यात भरपूर प्रमाणात आढळतात. गुजरातेतील वेरावळ, पोरबंदर व द्वारकेजवळील समुद्रात सरंगे फेब्रुवारी ते ऑगस्ट या काळात अंडी देतात व त्यांच्या माद्या कच्छच्या आखातातून खंबायतच्या आखाताकडे स्थलांतर करतात असा देखील काही शास्त्रज्ञांचा अंदाज आहे.

मत्स्योत्पादन.—पापलेटचे वार्षिक उत्पादन सुमारे ३७,४०० टन असून भारतातील एकूण मत्स्योत्पादनाच्या ते २.१% आहे. यातील सुमारे एकतृतीयांश म्हणजे १३,००० टन उत्पादन केवळ महाराष्ट्रात होते तर त्या पाठोपाठ ७,८०० टन उत्पादन गुजरात राज्यात होते. उरलेले उत्पादन आंध्र प्रदेश, केरळ, ओरीसा, तामिळनाडू व पश्चिम बंगाल या राज्यांत होते. गोवा व कर्नाटकमध्ये पापलेटचे उत्पादन अल्प प्रमाणात होते.

महाराष्ट्रातील पापलेटची मासेमारी मुख्यत्त्वेकरून ठाणे जिल्ह्यातील सातपाटी व वसई येथे होते व येथील मच्छीमार केवळ पापलेटच्या मासेमारीसाठी दूरपर्यंत तरती व बुडीची दाल्दी जाळी वापरतात. बऱ्याचदा हे मच्छीमार थेट द्वारकेपर्यंत मासेमारीसाठी जातात. गुजरात राज्यातील वेरावळ, पोरबंदर, द्वारका व जामनगर ही मुख्य केंद्रे आहेत. ऑक्टोबर ते डिसेंबर हा

पावसाळ्यानंतरचा काळ पापलेटच्या मासेमारीचा मुख्य हंगाम असतो व या काळातच वर्षातील ५० टक्के उत्पादन होते.

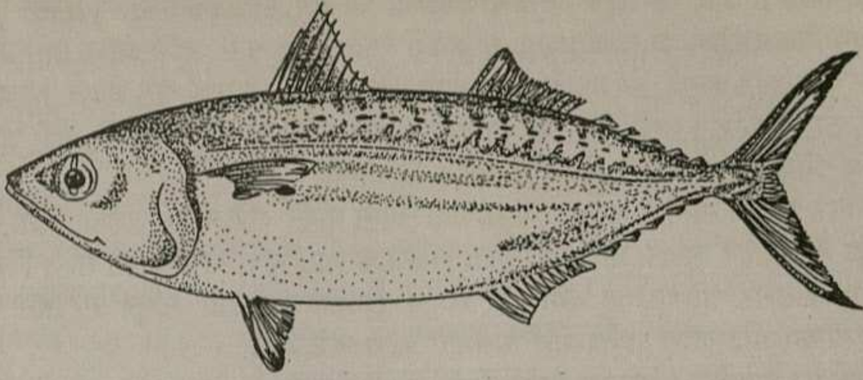
होड्या व जाळी.——यांत्रिकी तसेच बिगरयांत्रिकी होड्याद्वारे निरनिराळ्या जाळ्यांचा उपयोग करून पापलेटची मासेमारी केली जाते. या मासेमारीसाठी मुख्यत्त्वेकरून बुडीची दाल्दी जाळी वापरली जातात. याखेरीज बुडीची व तरती वाघुर, घोलवा तसेच डोळ जाळ्याचा देखील वापर केला जातो. दाल्दी जाळे रात्रीच्या वेळी २०–३० मीटर खोल पाण्यात पेरले जाते व सकाळ होताच ते खेचून त्यातील मासे सोडवले जातात. हे जाळे ४०–५० तुकड्यांचे बनलेले असते व प्रत्येक तुकड्याची लांबी २०–२२ फूट (७ ते ८ मीटर) व उंची १२–१५ फूट (४–५ मीटर) असते. जाळे कमी अधिक उंचीवर लावता येते. जाळ्याच्या आसांची लांबी १०–१५ सें. मी. इतकी असते. मुंबईजवळ वसई भागात पापलेटची मासेमारी डोळ जाळ्याने देखील केली जाते. एक यांत्रिक नौका सुमारे ८–९ डोळ जाळी एकावेळी वापरते व दर भरती-ओहोटीला ही जाळी खेचून घेते. डोळीच्या खोळांच्या आसांची लांबी ३–४ सेंमी. इतकी जास्त असते. त्यामुळे जवळा व छोटे मासे यांतून निसटतात व उभट आकाराचे पापलेट मासे यांत पकडले जातात.

उपयोग.——ताज्या स्वरूपातल्या पापलेटला देशांतर्गत तसेच परदेशी देखील विशेष मागणी असते. हंगामात जेव्हा पापलेटची मोठ्या प्रमाणात आवक असते तेव्हा शीतकरण प्रक्रियेने त्यांची साठवण केली जाते. परदेशी पाठवण्यासाठी खास प्रकारच्या उष्णताविरोधी खोक्यांतून यांची निर्यात होते. गुजरातेत काही ठिकाणी पापलेट उन्हात सुकवली जातात. क्वचित काही ठिकाणी पापलेटचे कांटे काढून मांस मीठात सुकवले जाते.

बांगडा (Indian mackerel)

बांगड्याची मासेमारी भारतीय किनाऱ्याच्या दृष्टीने महत्त्वाची आहे. याच्या मासेमारीचे क्षेत्र भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यापासून थेट प्रशांत महासागरापर्यंत पसरलेले आहे. भारतात बांगड्याचे मत्स्योत्पादन कर्नाटक, केरळ, गोवा, महाराष्ट्र या पश्चिम किनाऱ्यावरील राज्यात होते. महाराष्ट्रात रत्नागिरी, मालवण व वेंगुर्ला ही महत्त्वाची मत्स्योत्पादन केंद्रे आहेत.

बांगड्याचे शास्त्रीय नाव रॅस्ट्रॅलिजर कानागुर्ता *(Rastrelliger kanagurta)* असे असून तो स्कॉँब्रीडे या कुटुंबात समाविष्ट केलेला आहे. इंडियन मॅकरेल या इंग्रजी नावाने ओळखला जाणारा हा मासा लांबट, चपटा असून त्याचे तोंड निमुळते, जिवणी मोठी असा असतो. बांगड्याचा पृच्छपर खोलवर दुभंगलेला असून त्याचा पाठीवरचा दुसरा पृष्ठपर छोट्या-छोट्या पाच ते सहा परांचा बनलेला असतो. बांगड्याचा रंग निळसर-हिरवा असून वरचा भाग हा खालच्या भागापेक्षा काळपट असतो. त्याचप्रमाणे राखाडी रंगाचे तीन आडवे पट्टे व पंधरा-सोळा काळपट ठिपके शरीराच्या वरच्या भागात दिसून येतात.



आ. ७. बांगडा

अन्न.——हा मासा किनाऱ्यानजिकच्या पाण्यात, पृष्ठभागात अन्नग्रहण करतांना आढळतो. येथे तो मुख्यत्त्वे करून प्राणीप्लवक भक्षण करतो. त्याच्या क्लोमपटलिका पिसांसारख्या असतात. त्यामुळे तोंडाद्वारे घेतलेल्या आजुबाजूच्या पाण्यातील सूक्ष्म प्लवक गाळले जाऊन ते उदरात प्रवेश करतात. पावसाळ्यानंतरच्या काही महिन्यात भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यानजिकच्या पाण्यात प्लवकांचे प्रमाण वाढते. त्यामुळे बांगड्यांचे मोठाले थवे खोल पाण्यातून किनाऱ्याजवळ भक्षणासाठी येतात. प्राणीप्लवकांशिवाय बांगड्याच्या पोटात वनस्पतीप्लवक, छोटे संधीपाद प्राणी, विविध माशांची अंडी व डिंभके त्याच्या पोटात आढळतात. बांगड्यात विशिष्ट भक्ष्य निवडीची प्रवृत्ती दिसून येत नाही.

प्रजनन.——बांगड्यात लिंगभेद बाह्यतः दिसून येत नाही. सुमारे २० ते २२ सें.मी. लांबीचा मासा प्रथमच वयात येतो. त्यावेळी तो २ वर्ष वयाचा असतो. अंडी घालण्याचा कालावधी जून ते सप्टेंबर मध्ये असतो. बांगड्याची मादी सुमारे ४५,००० ते १,१०,००० अंडी घालते. आणि ही अंडी घालण्याची क्षमता तिच्या वयानुसार असते. अंडी घालण्यासाठी बांगडे खोल समुद्रात स्थलांतर करतांना आढळतात. बांगड्याची अंडी त्यात असलेल्या तेलबिंदुमूळे पाण्यात तरंगतात. बांगड्याची डिंभके आणि बोटुकली थेट रत्नागिरीपासून ते कन्याकुमारीपर्यंत सापडतात. त्यामुळे प्रजननासाठी ते कोठे जातात यावर अधिक संशोधनाची गरज आहे.

मत्स्योत्पादन.——भारताच्या पूर्व आणि पश्चिम या दोन्ही किनारपट्टीने बांगड्याचे उत्पादन चालते. परंतु पश्चिम किनाऱ्याने विशेषतः महाराष्ट्रातील रत्नागिरी ते केरळातील कोल्लम या पट्ट्यामध्येच बांगड्याचे प्रमाण अत्यधिक आहे. रत्नागिरीच्या उत्तरेस बांगड्यांची मासेमारी जवळजवळ अस्तित्वात नाही. बांगडा खोलपाण्यातून किनाऱ्याकडे तसेच किनाऱ्यापासून खोल समुद्रात स्थलांतर करीत असल्याने त्याची मासेमारी हंगामी असते. महाराष्ट्रात हा हंगाम ऑक्टोबर ते फेब्रुवारी–मार्च या कालावधीत असतो.

बांगड्यांचे खोल पाण्यातून किनाऱ्याजवळच्या पाण्यात पावसाळ्यानंतर स्थलांतर होते. पश्चिम किनारपट्टीवर हा स्थलांतराचा कालावधी वेगवेगळा असतो आणि त्यावर मासेमारीचा हंगाम अवलंबून असतो. केरळमध्ये बांगड्यांची मासेमारी ऑगस्टमध्ये सुरू होऊन फेब्रुवारीत संपते तर कर्नाटकात सप्टेंबर ते मार्च या दरम्यान होते. गोवा व महाराष्ट्रात ही थोडी उशीरा म्हणजे ऑक्टोबर-नोव्हेंबर ते फेब्रुवारी-मार्च पर्यंत चालते.

बांगडे थव्याने स्थलांतर करतात. यांचा थवा दिवसा लांबून देखील दिसू शकतो. ताशी आठ ते दहा मैल वेगाने जाताना छोट्याशा लाटा निर्माण करणारा थवा मच्छिमारांना सहज दिसतो. दिवसा काळसर भासणारा हा थवा रात्र होताच प्रकाशमान वाटतो. म्हणून पर्स-सीन जाळे वापरणाऱ्या मच्छिमारांना रात्रीदेखील मासेमारी करणे सोपे जाते.

भारतात बांगड्याचे सरासरी वार्षिक उत्पादन १,२३,००० टन इतके असून ते एकूण मत्स्योत्पादनाच्या टक्केवारीत (सरासरी ७ टक्के), तारळ्यानंतर दुसऱ्या क्रमांकावर आहे. महाराष्ट्रात याचे सरासरी वार्षिक उत्पादन ६,००० टन असून राज्यातील एकूण मत्स्योत्पादनाच्या सुमारे २% आहे.

बांगड्याच्या उत्पादनात फार मोठे चढउतार दिसून येतात. गेल्या २५ वर्षांच्या आकडेवारीतून असे दिसून येते की, त्यांचे उत्पादन १९५६ साली १६,४३१ टन होते आणि १९७१ साली ते २,०४,५७५ टन इतके झाले. १९८९ साली हे उत्पादन ३ लाख टनापर्यंत गेले. उत्पादनातील हे चढउतार समुद्रातल्या पाण्यात होणाऱ्या बदलांमुळे असावेत असा शास्त्रज्ञांचा अंदाज आहे. मुख्यत्त्वेकरून पाऊस, पाण्याची क्षारता आणि तापमान व तदनुषंगाने बदलणारी पाण्याची उत्पादकता यावर बांगड्याचे प्रजनन अवलंबून असते. ज्यावर्षी या सर्व गोष्टी अनुकूल असतील त्यावर्षी बांगड्याच्या पिल्लांची पैदास भरपूर होऊन पुढील वर्षी त्यांचे मत्स्योत्पादन वाढते.

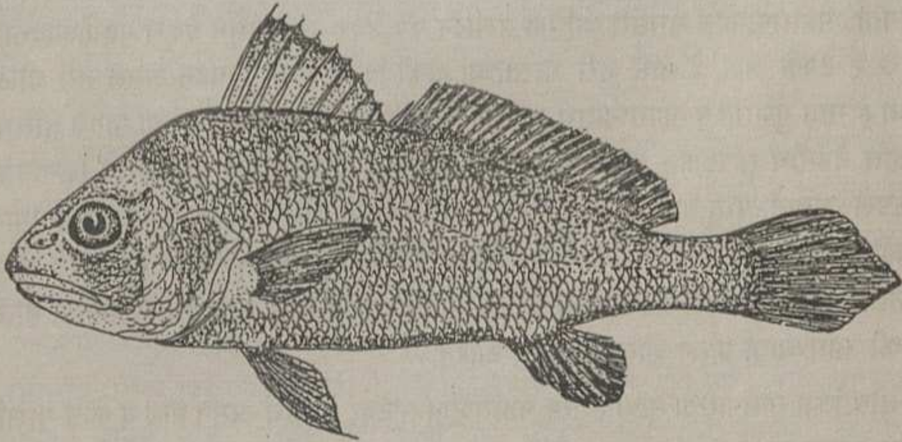
होड्या व जाळी.—महाराष्ट्रात बांगड्याची मासेमारी मुख्यतः रांपण जाळ्यानीच होते. हे जाळे वापरण्यासाठी आकडा होडी, टोनी व पागर इत्यादी होड्या वापरल्या जातात. रांपण हे गोलाकार, पसरवायचे जाळे असून त्याच्या आसांचा आकार असा योजलेला असतो की, त्यातून बांगडे आरपार बाहेर जाऊ शकत नाहीत. एका रांपणीमागे साठ ते ऐशी मच्छिमारांचा सहभाग असतो. बांगड्यांचा मोठासा थवा निरीक्षणात आला की त्याच्या सभोवताली ही रांपण पसरविली जाते. रांपणीची दोन्ही मोकळी टोके किनाऱ्यावर घेऊन मंच्छीमार हा संपूर्ण थवा किनाऱ्याजवळ ओढत आणतात. जर बाजारात बांगड्याचे प्रमाण अधिक असले आणि बांगड्याना मागणी नसेल तर रांपण पाण्यात तशीच ठेवली जाते. अशा रीतीने बांगड्यांचा थवा एका दृष्टीने कैद केल्यासारखा बंदिस्त राहतो. परंतु समुद्राच्या पाण्यात असल्याने मरत नाही. या रांपणीत फेक जाळे टाकून थोडे फार बांगडे वेळेपुरते मारले जातात.

उपयोग.—बांगडे हे एक उत्कृष्ट खाद्य म्हणून संपूर्ण किनारपट्टीवर प्रसिद्ध आहे. यांची विक्री ताज्या स्वरूपात तसेच बर्फात गोठवून, सुकवून किंवा खारवून केली जाते. ज्या वेळी बांगड्याचे उत्पादन अति प्रमाणात असते तेव्हा त्यांचा खत म्हणून उपयोग करण्यात येतो.

घोळ, कोथ व ढोमा (Sciaenids)

मत्स्याहारी वर्गात घोळ व कोथ हे मासे जेवढे लोकप्रिय आहेत तेवढेच त्यांच्या कुटुंबात मोडणारे ढोमे दुर्लक्षित आहेत. हे सर्व मासे सायनिडे कुटुंबात समाविष्ट असून त्यांच्या तीस जाती भारताच्या दोन्ही किनाऱ्यावर आढळतात. या कुटुंबातील मासे सर्व जगभर पसरलेले असून इंग्रजीत क्रोकर्स, ड्रमर्स, ग्रंटर्स आणि ज्यू फिशेस या नावानी प्रसिद्ध आहेत. यापैकी भारतात आढळणाऱ्या घोळ *(Pseudosciaena diacanthus)* आणि कोथ *(Otolithoides brunneus)* या मोठ्या माशांना बरीच मागणी असते तर, इतर छोट्या आकाराच्या जाती म्हणजे ऑटोलिथस् अर्जेंटियस् *(Otolithus argenteus)* ऑटोलिथस् रुबर *(Otolithus ruber)*, जॉनियस् व्हॉग्लेरी, *(Johnius vogleri)* ज्यांना सर्वसाधारणपणे ' ढोमा ' या एकाच संज्ञेने ओळखले जाते, अशांना बाजारात कमी मागणी असते व ते बहुतांशी दुर्लक्षित आहेत.

सायनिडे कुटुंबातील माशांत शरीर काहीसे चपटे आणि लांबट असते व सर्वांगावर खवले असतात. याचे मुस्कट काहीसे लांबट व टोकदार असून त्यांच्या खालच्या जबड्याच्या खालील बाजूस छोटी छिद्रे असतात. पाठीवरील दोन्ही पृष्ठपर जरासे जोडलेले असून त्यांचा पृच्छपर लांबट, निमुळता असतो व गुदपरावरील दुसरा काटा जाडसर लांबट असतो. ढोमा माशांची सर्वसाधारण लांबी ३०–३५ सें.मी. असते तर कोथ व घोळ १५०–१८० सें.मी. लांबीचे होतात व त्यांचे वजन १०–१५ कि.ग्रॅ. पर्यंत भरते.



आ. ८ ढोमा

अन्न.—घोळ, कोथ व ढोमा हे मासे मत्स्याहारी असून त्यांच्या आहारात छोटे मासे, कवचधारी संधिपाद, मृदूकाय, कंटकचर्मी, वलयीकृमी व रेतीकिडे इत्यादी समुद्रतळातील प्राणी येतात. सायनिडे कुटुंबातील बहुतेक सर्वच मासे लहान वयात कोळंब्या, कोलीम व जवळा खातात परंतु मोठे झाल्यावर अस्थीमीन माशांचा आहार घेऊ लागतात. घोळीचे मुख्य अन्न कोळंब्याचे

असते तर कोथ, जवळा व इचरी (squilla) खाऊन गुजराण करतो. हे मासे कधी कधी स्वजातीय भक्ष्यावर देखील गुजराण करतात.

प्रजनन.——सायनिडे कुटुंबातील कोणत्याही माशात लिंगभेद बाह्यतः ओळखून येत नाही. लहान आकाराचे ढोमे मासे १२०–१५० मि. मी. लांबीचे झाले म्हणजे प्रथम वयात येतात. परंतु घोळ व कोथ यासारखे मोठ्या आकाराचे ८५ सें. मी. लांबीचे म्हणजे ३–४ वर्षांचे झाल्यावर वयात येतात. छोटे ढोमे ३०,००० ते १,४०,००० अंडी घालतात व त्यांची अंडी घालण्याची क्रिया थोड्या थोड्या दिवसांच्या अंतराने होत असते. जवळजवळ वर्षभर यांचे प्रजनन चालू असले तरी जॉनियस् व्हॅग्लेरी मध्ये जून-जुलै, ऑटोलिथस् अर्जेंटियस् मध्ये मे-जून व ऑटोलिथस् रुबर मध्ये मे ते ऑगस्ट मध्ये प्रजननाचा उच्चांक गाठला जातो. घोळ थोड्या थोड्या दिवसांच्या अंतराने गटागटाने म्हणजे ५० ते ७० लाख अंडी वर्षभर घालते व त्याचा उच्चांक जून ते ऑगस्टमध्ये असतो. कोथदेखील वर्षभर, गटागटाने थोडी थोडी अंडी घालतो व त्याचा उच्चांक ऑगस्ट-सप्टेंबर मध्ये असतो.

घोळ व कोथ अनुक्रमे सात ते आठ व नऊ वर्षे तर छोटे ढोमे २-३ वर्षे जगतात.

मत्स्योत्पादन.——सायनिडे कुटुंबातील माशांचे भारतातील वार्षिक सरासरी उत्पादन सुमारे १ लाख ३ हजार टन असून एकूण मत्स्योत्पादनात त्यांचा वाटा ५.८ टक्के आहे. यांचे सर्वाधिक म्हणजे जवळजवळ ३० टक्के उत्पादन गुजरात राज्यात होते व त्यापाठोपाठ महाराष्ट्राचा क्रमांक लागतो. महाराष्ट्रातील सरासरी वार्षिक उत्पादन २२,४०० टन असून एकूण मत्स्योत्पादनाच्या ते ७.२ टक्के आहे. हे मासे जरी भारताच्या दोन्ही किनाऱ्यावर सापडत असले तरी घोळ व कोथ हे मात्र गुजरात व महाराष्ट्रातच सापडतात. कोथ माशांची पिल्ले मुंबईच्या सागरी मासेमारी क्षेत्रात नेहमीच सापडतात तर त्याच जातीचे प्रौढ मासे गुजरातेतील सौराष्ट्राच्या किनाऱ्यावर पकडले जातात. परंतु घोळ माशांची पिल्ले व जास्त वयाचे प्रौढ मासे, कच्छच्या आखातापासून मुंबईपर्यंत सर्वत्र सापडतात आणि मध्यम वयाचे मासे केवळ ट्रॉल जाळ्यातच सापडतात त्यामुळे अशा प्रकारची विसंगती वेगवेगळ्या जाळ्यांच्या वापरामुळे होते की त्यांचे स्थलांतरण होते हे नक्की सांगण्याचा प्रयत्न शास्त्रज्ञ करीत आहेत.

ढोम्यांच्या मासेमारीचा मुख्य हंगाम महाराष्ट्रात सप्टेंबर ते मार्च असून घोळ व कोथ माशांचा मुख्य हंगाम सप्टेंबर ते डिसेंबर आहे.

होड्या व जाळी.——पश्चिम किनाऱ्यावर गुजरात राज्यात ‘ वहाण ’ आणि मटाडा नावांच्या होड्या तर महाराष्ट्रात डहाणूला पडाव व रत्नागिरीस तेथील होड्या वापरल्या जातात. परंतु ट्रॉल जाळ्याचा वापर सुरू झाल्यांवर, ढोमा व त्यांचे सर्व भाईबंद मासे, पाण्याच्या तळाजवळ रहाणारे असल्याने, ट्रॉल हेच या माशांच्या मासेमारीचे मुख्य साधन बनले आहे. इतर जाळ्यांपैकी डोल व बुडीची दाल्दी ही मुख्य जाळी आहेत. कच्छच्या आखातात मलार रच्छ

किंवा जामनगरचे ' वडस ' नावाचे गोल सापळ्यासारखे जाळे देखील मासेमारीस वापरतात. रत्नागिरीजवळ ' जोत ' नावाचे दाल्दीचे जाळे खास घोळीच्या मासेमारीस वापरले जाते.

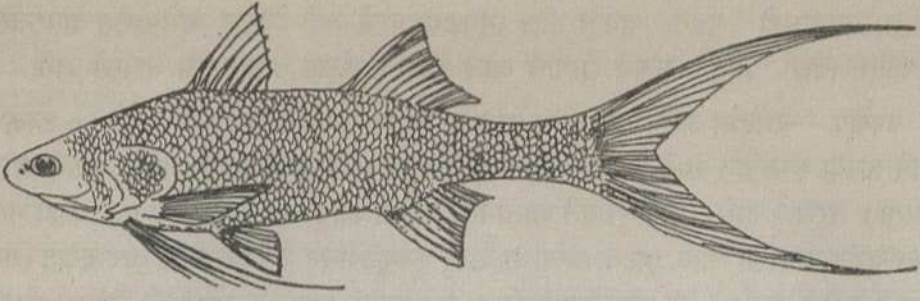
उपयोग.—छोट्या आकाराच्या ढोमा माशांना विशेष मागणी नसल्यामुळे सुमारे ५० टक्केच मासे ताज्या स्वरूपात खाद्य म्हणून वापरले जातात. हा वापर समाजातील गरीब लोकच जास्त करतात. उरलेले मासे उन्हात सुकवले जातात व यातील काही भाग खाद्य म्हणून तर काही भाग खत म्हणून वापरला जातो. छोट्या ढोम्यांचा वापर कुक्कुटपालन व पशुसंवर्धन व्यवसायात खाद्य म्हणून देखील करतात. या माशातील काटे व हाडे काढून त्यापासून प्रथिनांची पौष्टिक भुकटी तयार करण्याचे प्रयत्न झाले आहेत. तसेच ' फिश खिमा ', वेफर्स, सॉसेज वगैरे पदार्थ देखील बनवण्यात आले आहेत. परंतु अजूनही मत्स्याहारी भारतीयांनी या पदार्थांकडे विशेष लक्ष पुरवलेले दिसत नाही.

घोळ व कोथ यांचे पांढरे व चवदार मांस व त्यांचा मोठा आकार असल्याने त्यांचे काटे काढून टाकण्याची सुलभता यामुळे ते बाजारात चांगलाच भाव मिळवून जातात. त्यांच्या मांसाचे तुकडे (fillets) गोठवून परदेशी पाठवले जातात. या दोनही माशांच्या हवेच्या पिशवीला (भोत) विशेष मागणी असते. भोतीचा उपयोग ' आयझिंग्लास ' म्हणून करण्यात येतो.

रावस व दाढा (Polynemids)

पॉलिनेमीड वर्गातील रावस व दाढा हे मासे अत्यंत चविष्ट खाद्य म्हणून प्रसिद्ध आहेत. उष्ण कटिबंधातील समुद्रात सर्वत्र आढळणारे हे मासे भारतात मासेमारीच्या दृष्टीने महत्त्वाचे आहेत. यांच्या भारतात एकूण नऊ जाती आढळतात, त्यापैकी रावस *(Eleutheronema tetradactylum)*, दाढा *(Polydactylus indicus)* आणि शेंडे *(Polynemus heptadactylus)* हे महत्त्वाचे आहेत. या व्यतिरिक्त दोडवा रावस किंवा पॉलिनेमस पॅराडासियस *(P. paradasius)* ही जात ओरिसा व पश्चिम बंगालच्या खाड्यांतून सापडते व त्या जातीला तेथे महत्त्व आहे. भारतीय किनाऱ्याने सर्व राज्यांत कमी अधिक प्रमाणात हे मासे सापडत असले तरी गुजरात, महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश आणि तामिळनाडू या राज्यांत पॉलिनेमीड माशांचे मत्स्योत्पादन अर्थपूर्ण आहे.

रावसाचे शरीर लांबट आणि दोन्ही बाजूंनी थोडेसे चपटे असते. डोळे मोठे असून त्यांच्यावर चरबीयुक्त आवरण असते. रावसाच्या डोक्याकडचा भाग निमुळता असून त्याच्या टोकाच्या खालच्या बाजूस तोंड असते. पाठीवर दोन पृष्ठपर असून त्यातील एक कंटकयुक्त व दुसरा कंटक विरहीत असतो. शेपटीचा पर खोलवर दुभागलेला असतो. रावसाची खूण म्हणजे याच्या अंसपराखाली काही तंतू असतात व त्यांच्या संख्येवरून यांच्या जाती ओळखणे सोपे जाते. रावसाला चार, दाढ्याला पाच तर शेंड्याला सात तंतू असतात. दोडवा रावसाला पण सात तंतू असतात परंतु ते अतिशय लांब असतात.



आ. ९. दाढा

अन्न.—रावसाच्या विविध जाती मूलतः मांसाहारी आहेत. लहान वयात ते सूक्ष्म प्राणी प्लवक आणि छोट्या संधिपाद प्राण्यांवर जगतात परंतु थोडे मोठे होताच ते कोलिम व छोट्या आकाराच्या कोंळब्या खाऊ लागतात. मोठे प्रौढ मासे मात्र समुद्रतळाजवळील प्राणी, वलयी कृमी, संधीपाद व मासे यांच्यावर अवलंबून असतात. रावस भरमसाठ खाणारे, आक्रमक प्रवृत्तीचे असून कधीकधी स्वजातीय माशांवर पण हल्ला करतात.

प्रजोत्पादन.—रावस व त्याचे अनेक भाईबंद उभयलिंगी असल्याचे संशोधकांना आढळून आले आहे. अपरिपक्व बीजांडकोष हे दोरीसमान दिसतात परंतु जसजसा रावस परिपक्वतेकडे वाटचाल करतो तसतसे हे बीजांडकोष जाड होऊ लागतात. परिपक्व बीजांडकोष पिवळसर रंगाचे असून त्यातील अंडी पिवळी व साध्या डोळ्यांना सहज दिसू शकतात. परिपक्व अंड्यात तेलाचा थेंब असून अंड्याचा आकार ०.७ ते १.० मि. मी. इतका असतो. साधारणतः ८० सें. मी. लांबीचा रावस प्रजननक्षम होतो व त्यावेळी त्याचे वय सुमारे चार वर्षे इतके असते. रावस गटागटाने अंडी घालतो त्यामुळे प्रजनन काळात किती अंडी घालतो हे शोधून काढणे कठीण जाते. तरीदेखील सुमारे ८० सें.मी. लांबीचा रावस प्रजनन काळांत एकूण ५६ लाख अंडी देतो असे अनुमान आहे. शेंडे हा लहान आकाराचा पॉलिनेमीड साधारण १६ सें.मी. लांबीचा झाल्यावर ६५,००० अंडी देतो. यांचा अंडी घालण्याचा कालावधी वर्षातून दोनदा असतो. जरी अंडी घालण्याची क्रिया वर्षभर चालू असली तरी दाढा एप्रिल ते जून आणि ऑक्टोबर ते डिसेंबरमध्ये, रावस जानेवारी ते एप्रिल आणि जुलै ते सप्टेंबर आणि शेंडे मार्च ते जून व ऑगस्ट ते नोव्हेंबर या कालावधीत प्रजननाचा उच्चांक गाठतात.

मत्स्योत्पादन.—पॉलिनेमीड माशांचे भारतातील सरासरी उत्पादन ६,५०० टन असून एकूण मत्स्योत्पादनात त्यांचा ०.४ टक्के वाटा आहे. यापैकी ५६% मत्स्योत्पादन गुजरात व महाराष्ट्रात होते. महाराष्ट्रातील १९८५ ते १९८९ या कालखंडातील सरासरी वार्षिक उत्पादन ९६० टन असून ते १९७५ ते १९७९ या कालखंडातील २,०२० टन या सरासरी उत्पादनापेक्षा ५२ टक्क्यांनी कमी आहे. यांच्यापैकी दाढ्याच्या मासेमारीचा हंगाम नोव्हेंबर ते मे असतो. परंतु

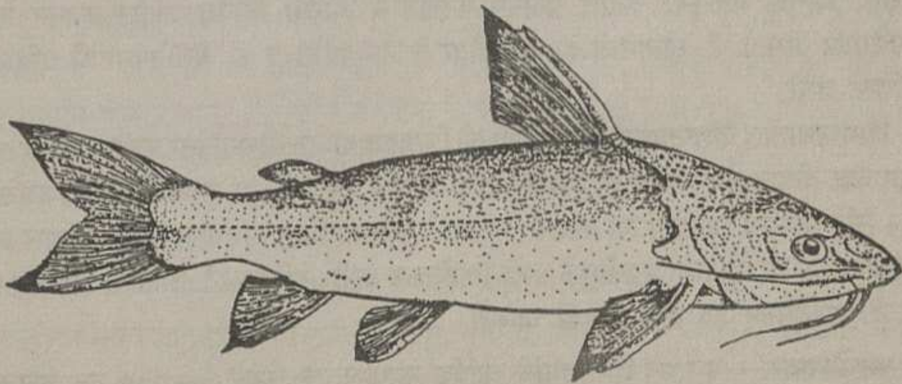
सातपाटीचे मच्छीमार ऑगस्ट–सप्टेंबर या काळातसुद्धा चांगली मासेमारी करतात. रावसाचे दोन हंगाम आहेत, जानेवारी ते एप्रिल व जुलै ते सप्टेंबर. परंतु शेंडे वर्षभर थोड्याथोड्या प्रमाणात ट्रॉल जाळ्यात दिसून येतात.

उपयोग.—दाढा व रावस अत्यंत चविष्ट मासे म्हणून प्रसिद्ध आहेत व त्यामुळे ते मच्छीमारांना चांगली किंमत मिळवून देतात. हे ताज्या स्वरूपातच वापरले जातात. परंतू जेव्हा हे भरपूर प्रमाणात सापडत असत तेंव्हा यांच्या मांसाचे तुकडे (fillets) करून विकले जात असत. गुजरातमधून हे मासे बर्फात घालून विक्रीस डिसेंबर-जानेवारी या काळात मुंबईस आणले जातात. शेंडे मासा विशेष चवीने खाल्ला जात नाही, परंतु याला समाजातील खालच्या वर्गातून मागणी असते व तो ताज्या स्वरूपात खाल्ला जातो.

शिंगाळा (Catfish)

शिंगाळा किंवा शिंगाडा मासा फारसा लोकप्रिय नसला तरी त्याचा भारतीय मत्स्योत्पादनात महत्त्वाचा वाटा आहे. यांच्या बऱ्याच जाती असून त्या विषुववृत्तातील समुद्रात सर्वत्र आढळतात. भारताच्या दोन्ही किनाऱ्यावर यांची मासेमारी चालते.

भारतीय किनाऱ्यावर सापडणारे शिंगाडे प्लोटोसिडे आणि टॅकिसुरिडे कुटुंबात समाविष्ट असून त्यातील टॅकिसूरिडे कुटुंबातील शिंगाडे मासेमारीच्या दृष्टीने महत्त्वाचे आहेत. शिंगाड्याच्या तोंडाजवळ तंतूसारखे अवयव किंवा मिश्या असतात व त्यामुळे यांचे साधर्म्य मांजरांशी असल्याने त्यांना इंग्रजीत 'कॅटफिश' असे संबोधले जाते. टॅकिसूरिडे कुटुंबातील माशांच्या पृष्ठपराला तसेच अंसपराला एक मोठा काटा असतो व तोंडाजवळ मिश्यांच्या चार जोड्या असतात. शरीर खवले विरहीत असून यांचा रंग सोनेरी, हिरवट, निळसर तर कांही जातीत काळपट, चंदेरी असतो. शिंगाड्यांच्या पाच जाती, टॅकिसूरस थॅलॅसिनस् (*Tachysurus thalassinus*), टॅ. डस्सुमाऔरी (*T. dussumieri*), टॅ. सीलॅटस् (*T. caelatus*), टॅ. सोना (*T.*



आ. १०- शिंगाळा

sona) व ऑस्टिओजिनिओसस् मिलीटॅरिस *(Osteogeneosus militaris)* महत्त्वाच्या आहेत व त्या सर्व महाराष्ट्रात सापडतात.

टॅकिसुरस सोना हा महाराष्ट्रातील मत्स्योत्पादनाच्या दृष्टीने महत्त्वाचा शिंगाडा आहे. याचे डोके रुंद असून जितके रुंद तितकेच लांबही असते. वरचा जबडा खालच्यापेक्षा थोडासा लांब असून जरासा टोकदार असतो. याच्या डोक्याचा भाग खडबडीत असून त्याला मिश्यांच्या तीनच जोड्या असतात. याचा रंग निळसर असून त्यावर राखाडी छटा असते व पोटाकडची बाजू फिकट पांढुरकी असते. सर्व पर टोकाकडे काळसर असतात.

अन्न.—शिंगाड्याचे वास्तव्य समुद्राच्या तळाजवळ तलस्थ (demersal) असते व तो मत्स्याहारी व भक्षक प्रवृत्तीचा असतो. छोटे बोंबिल, ढोमे, मांदेळी, वाकट्या इत्यादी मासे त्याच्या आहारात प्रामुख्याने आढळतात. नोव्हेंबर ते फेब्रुवारीत म्हणजे थंडीच्या दिवसात शिंगाड्याच्या आहारात खेकडे, कोळंब्या व जवळा वगैरे संधीपाद प्राणी दिसून येतात. या व्यतिरिक्त समुद्रतळाजवळील चिखलात सापडणारे शिंपले, मृदुकाय प्राणी, वलयी कृमी व रेतीकिडे तसेच विविध संधीपाद प्राण्यांचा अन्न म्हणून उपयोग करतात. ऑक्टोबर ते डिसेंबर या अंडी घालण्याच्या किंवा प्रजननाच्या आधीच्या काळात शिंगाडे भरमसाठ अन्नग्रहण करतात. प्रजननकाळात मात्र थोड्याफार प्रमाणात संधीपाद, वलयीकृमी, रेतीकिडे, मृदुकाय व तळाचा गाळ हेच आहारात घेतले जातात व प्रजननानंतर मासे, कोळंब्या व जवळा या आहारावर ते उदरनिर्वाह करतात. छोटे शिंगाडे मातीतील गाळमिश्रीत अन्नावर तर मोठे शिंगाडे माशांवर जगतात.

प्रजनन.—शिंगाडा २५० मि.मी. लांबीचा झाल्यावर वयात येतो व प्रजननक्षम बनतो. पक्व मादीचे बीजांडकोष लांबट असून बाहेरच्या बाजूस एकाच अंडवाहिनीने उघडले जातात. वाढीच्या वेगवेगळ्या अवस्थातील अंडी त्यांत दिसून येतात. शिंगाड्यांची अंडी इतर सर्व जातींच्या माशांपेक्षा बरीच मोठी म्हणजे १ सें.मी. व्यासापर्यंत असतात. परंतु त्यांची संख्या खूपच सीमित असते. शिंगाडे वर्षातून एकदाच प्रजनन करतात व त्यांच्या विविध जातीत प्रजनन काळ वेगवेगळा असतो. टॅ. सोनामध्ये हा ऑक्टोबर ते जानेवारीत व टॅ. थॅलॅसिनसमध्ये एप्रिल ते ऑगस्ट वगैरे.

शिंगाड्यातील वैशिष्ट्यपूर्ण गोष्ट अशी की शिंगाड्याचा नर मीलनानंतर फलन झालेली अंडी स्वतःच्या तोंडात ठेवून त्यामधून पिल्ले बाहेर येईपर्यंत उबवतो. हा कालावधी जवळजवळ १ ते २ महिन्यापर्यंत असतो व त्या काळात नर काही न खाता-पिता अंड्यांना जपतो. तोंडात अंडी उबवण्याच्या या माशाच्या प्रवृत्तीमुळे मादी सहाजिकच कमी अंडी घालते. टॅ. सोना ३५ ते २५८ तर टॅ. थॅलॅसिनन् ३० ते ७२ अंडी घालतो.

मत्स्योत्पादन.—भारतात शिंगाड्यांचे वार्षिक मत्स्योत्पादन सुमारे ५०,००० टन असून ते एकूण मत्स्योत्पादनाच्या २.८ टक्के आहे. १९८५ ते १९८९ या कालावधीतील आकडेवारीची

सरासरी बघता, यातील जवळजवळ २६.८ टक्के उत्पादन महाराष्ट्रात झाले व गुजराथेत २० टक्के झाले. परंतु गेल्या अनेक वर्षांची आकडेवारी बघता केरळ राज्यातच सर्वाधिक उत्पादन झाल्याचे आढळते, फक्त या पाच वर्षात हे स्थान महाराष्ट्राने पटकावल्याचे दिसते. महाराष्ट्रातील सरासरी उत्पादन सुमारे १३,५८० टन असून राज्याच्या एकूण मत्स्योत्पादनाच्या ४.३ टक्के आहे. शिंगाड्यांच्या मासेमारीचा काळ वर्षभर असला तरी त्यांचे जास्तीतजास्त उत्पादन एप्रिल-सप्टेंबर काळात केरळ व कर्नाटकच्या किनाऱ्यावर आणि मार्च-जून व डिसेंबर-जानेवारीच्या काळात आंध्र प्रदेशात होते. महाराष्ट्रात मात्र हा हंगाम जानेवारी ते जून दरम्यान असतो.

होड्या व जाळी.—महाराष्ट्राच्या किनाऱ्यावर शिंगाड्यांच्या मासेमारीसाठी पडाव, होड्या तसेच यांत्रिक पडाव वापरले जातात. हे मासे भक्ष्याहारी असल्याने गळ, गळदांडी, खांदे (गळांची लांब माळ) तसेच दाल्दीची जाळी इत्यादी वापरले जातात. ट्रॉल जाळे देखील शिंगाड्याच्या उत्पादनात भर घालते. केरळ व कर्नाटकच्या किनाऱ्यावर मुख्यतः बांगडे व तारळीच्या मासेमारीस वापरांत असलेले पर्ससीन जाळे यांच्या मासेमारीस वापरले जाते. महाराष्ट्रात वापरात असलेले डोल जाळे देखील यांच्या उत्पादनात भर घालते. शिंगाडे भक्ष्याहारी असल्याने ते डोल जाळ्याच्या खोळीजवळ जाळ्यातून निसटणारे मासे खाण्यास झुंडीने येतात व अशावेळी मच्छीमार त्यांच्याभोवती जुने दाल्दी जाळे पसरवतात आणि या जाळ्यात शिंगाड्यांचे पृष्ठ व अंसपराचे काटे गुरफटून ते पकडले जातात. महाराष्ट्राच्या दक्षिण भागात ' जोत ' नावाचे जाळे देखील शिंगाडे पकडण्यास वापरतात.

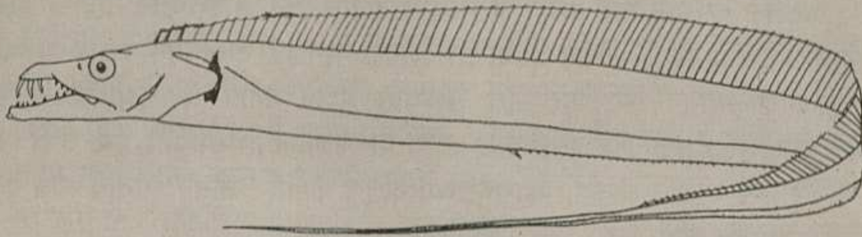
उपयोग.—शिंगाड्याच्या कातडीखाली चरबी असते शिवाय त्याचे शरीर खवले विरहीत असल्याने त्याची कातडी लवकर खराब होते. त्यामुळे फारच थोडे लोक हा खाणे पसंत करतात. हा मुख्यतः ताज्या अवस्थेत विकला जातो, परंतु मागणीपेक्षा उत्पादन वाढले म्हणजे खारवून, सुकवून किंवा मांसाचे तुकडे मिठात दाबून ठेवून विकले जातात. टॅ. डस्सुमायेरी व टॅ. थॅलॅसिनस सारख्या मोठ्या शिंगाड्याच्या मांसाचे तुकडे (fillets) गोठवून विकण्याचे प्रयत्न केरळमध्ये जारी आहेत. शिंगाड्याच्या पोटातील हवेची पिशवी, जिला ' भोत ' असे म्हणतात, सुकवून ' आयझिंग्लास ' साठी वापरली जाते. सुकवलेले व खारवलेले शिंगाडे श्रीलंका व काही आशियाई देशात निर्यात केले जातात. शिंगाड्यांचा खिमा किंवा ' फिशपेस्ट ' व याच्या यकृतापासून ' व्हिटॅमिन ए ' तयार करण्याचे प्रयत्न संशोधन संस्था करीत आहेत.

वागटी (Ribbon fish)

वागटी किंवा बगा (बळा) महाराष्ट्रातील मत्स्यसंपत्तीचा एक महत्त्वाचा घटक आहे. भारतीय किनारपट्टीवर सर्वत्र आढळणारा हा मासा सिंगापूर, सुमात्रा, जावा, चीन, जपान व ऑस्ट्रेलियात देखील सापडतो. भारतात यांची मासेमारी विशेषकरून केरळ, तामिळनाडू, आंध्रपदेश, महाराष्ट्र व गुजरात राज्यात होते.

वागटी ट्रायकियुरिडे कुटुंबात समाविष्ट असून त्याच्या चार जाती मत्स्योत्पादनाच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या आहेत यांतील ट्रायकियूरस लेप्ट्युरस् *(Trichiurus lepturus)* व लेप्चुरोकँथस् सवाला *(Lepturocanthus savala)* या जाती आकाराने मोठ्या तर युप्लुरोग्रमस् म्युटिकस *(Eupleurogamus muticus)* यु. इंटरमिडीयस् *(E. intermedius)* या जाती लहान आकाराच्या आहेत. त्यांना अनुक्रमे बगा व वागटी असे म्हटले जाते. यातील यु. म्युटिकस व ले. सवाला या जाती महाराष्ट्रात उत्तरेकडच्या भागात तर रत्नागिरीच्या दक्षिणेस ट्रा. लेप्ट्युरस ही जात प्रामुख्याने सापडते.

वागट्यांचे शरीर लांबट व रिबीनेप्रमाणे चपटे असते. तोंड निमुळते असून दोन्ही जबड्यात विलक्षण टोकदार व तीक्ष्ण दात असतात आणि कायम स्वरूपाच्या दाढादेखील असतात. त्यांच्या पृष्ठपर कंटकयुक्त असतो व काहींच्या शेपटीच्या टोकाला तंतू असतात. यांचा रंग चंदेरी पांढरा किंवा किंचीत काळपट देखील असतो.



आ. ११. वागटी

अन्न.—वागट्या भक्ष्याहारी असून अत्यंत खादाड असतात. विशेष करून छोटे मासे, अनेक संधीपाद व मृदुकाय प्राणी त्यांचे भक्ष्य बनतात. वागट्या कळपाने रहात असल्याने कधी कधी स्वजातीय माशांवर देखील तुटून पडतात. सुमारे ४० ते १२० मि.मी. लांबीचे छोटे वागटी मासे 'कोपेपोड' हे संधिपाद अन्न घेतात. याशिवाय कोळंब्यांची व माशांची पिल्लेदेखील त्यांच्या आहारात येतात. या छोट्या आकाराच्या वागट्या पाण्याच्या पृष्ठभागात असल्याने त्यांच्या अन्नात वैविध्य आढळते. परंतु मोठ्या आकारांच्या वागट्या पाण्याच्या पृष्ठभागाच्या बऱ्याच खाली असतात व त्यामुळे त्यांचे मुख्य अन्न मासे हेच असते. त्यांच्या मत्स्याहारात तारळ्या, कांटी, मांदेली इत्यादी छोट्या आकाराचे मासे, तसेच मोठ्या माशांची पिल्ले, कोळंब्या, जवळा, करंदी, खेकडे, माकले व इतर मृदुकाय प्राणीदेखील मोडतात. महाराष्ट्रात सापडणाऱ्या वागट्यांच्या पोटात विशेष करून जवळा व इचरी (squilla) हे प्राणी येतात. एप्रिल-मे च्या सुमारास वागट्या भरमसाठ अन्न ग्रहण करतात.

प्रजोत्पादन.—वागट्यांमध्ये जननग्रंथी द्विखंडीत असून अन्ननलिकेच्या थोड्याशा वर असतात. अपरिपक्व मुष्क बारीक व रिबीनीसारखे असतात परंतु नर परिपक्व झाल्यावर ते

जाडसर व पांढऱ्या रंगाचे होतात. बिजांडकोषांची जाडी आणि लांबी असमान असून डावा बिजांडकोष उजव्यापेक्षा लांब व रुंद असतो. सुरवातीला ०.०१ ते ०.०९ मि. मी. आकाराची अंडी पक्व झाल्यावर ०.५२ ते १.६ मि. मी. आकाराची होतात. परिपक्व मादी ९०,००० ते १,७०,००० अंडी देते. मादी वर्षातून दोनदा अंडी घालते. वागटी प्रथम परिपक्व होते त्यावेळी तिची लांबी सुमारे ४८ से. मी. असते. महाराष्ट्रात मुख्यत्वेकरून सापडणाऱ्या ट्रायकियुरस सवाला जातीत जरी वर्षभर प्रजनन होत असले तरी त्याचा उच्चांक एप्रिल-मे महिन्यात असतो.

मत्स्योत्पादन.—भारतात वागट्यांचे सरासरी वार्षिक उत्पादन सुमारे ७८,००० टन असून ते एकूण मत्स्योत्पादनाच्या ४.४ टक्के आहे. १९८५ ते १९८९ या पाच वर्षांच्या कालखंडातील वागट्यांचे मत्स्योत्पादन पाहता सर्वांत जास्त उत्पादन गुजरात राज्यात झाले व त्यापाठोपाठ महाराष्ट्राचा क्रमांक लागतो. महाराष्ट्रात या काळात सुमारे १७,५०० टन उत्पादन झाले व ते राज्याच्या एकूण मत्स्योत्पादनाच्या ५.५ टक्के होते. वागट्यांची मासेमारी जवळजवळ वर्षभर होत असली तरी राज्यात जानेवारी ते मार्च हा मुख्य हंगाम आहे.

होड्या व जाळी.—यांत्रिक मच्छिमार नौका, ट्रॉलर त्याचप्रमाणे साध्या होड्या मासेमारीस वापरल्या जातात. ट्रॉल जाळे आणि इतर जाळ्यातदेखील वागट्या पकडल्या जातात. परंतु वागटी हा मासा अत्यंत कमी किंमतीचा असल्याने याची खास मासेमारी केली जात नाही.

उपयोग.—मोठ्या आकाराच्या वागट्या काही प्रमाणात ताज्या स्वरूपात खाल्या जातात. मालास उचल नसेल तेव्हा त्या उन्हात सुकविल्या जातात किंवा मीठात खारवल्या जातात. वागट्या बोंबिलाप्रमाणे बांबूच्या मांडवावर टांगून वाळवल्या जातात व अशा वागट्या श्रीलंका, बांगला देश व मलेशिया या शेजारी राष्ट्रांना निर्यात केल्या जातात. ताज्या वागट्यांचे तुकडे करून मच्छीमार त्यांचा उपयोग गळाला भक्ष्य म्हणून वापरतात. मोठ्या आकाराचे ट्युना (गेदर), सुरमई, वाम व शिंगाडे पकडण्यास वागटीचे आमिष उपयोगी पडते.

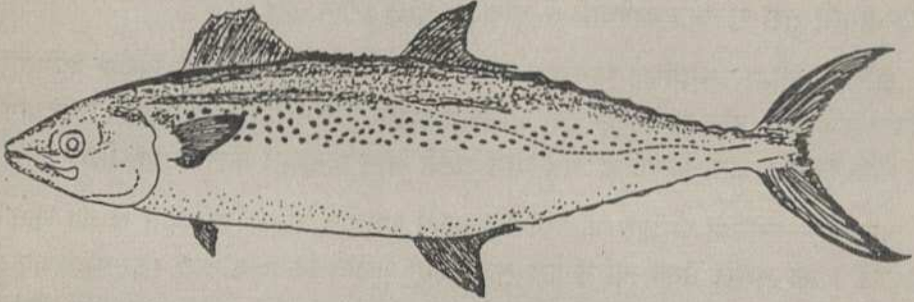
भारतीय मत्स्योत्पादनात वागट्यांचा वाटा बराच आहे. गोरगरिबांसाठी प्रथिनयुक्त खाद्य म्हणून वागट्यांचा रास्त उपयोग करता येऊ शकतो. गेल्या तीन-चार वर्षांपासून गोठवलेल्या वागट्या दक्षिण-पूर्व आशियाई तसेच काही पूर्व युरोपीय देशात निर्यात होऊ लागल्या आहेत. निर्यातीचे प्रमाण वाढवून वागटीच्या मासेमारीपासून मच्छीमारांस लाभ होईल.

सुरमई (Seer fish)

भारतात आढळणाऱ्या लोकप्रिय माशांत सुरमईचे स्थान वरचे आहे. सुरमई आफ्रिकेच्या पूर्व किनाऱ्यापासून भारत, श्रीलंका, ब्रह्मदेश, मलाया, ऑस्ट्रेलियाच्या पूर्व किनाऱ्याने, पूर्वेस फिजी, फिलीपाईन्स, तैवान, जपान व पश्चिम प्रशांत सागरातदेखील आढळतो. भारतात हे मासे पूर्व व पश्चिम किनाऱ्यावर विशेष करून तामिळनाडू, केरळ व महाराष्ट्रात सापडतात.

सुरमईचा स्कॉंब्रिडे या कुटुंबात समावेश असून प्रमुख तीन जाती स्कॉम्बेरोमोरस् कॉमरसॉन (*Scomberomorus commerson*), स्कॉ. गटॅटस् (*S. guttatus*) व स्कॉ. लिनिलॅटस् (*S. lineolatus*) भारतीय समुद्रात सापडतात. मराठीत स्कॉ. कॉमरसानला ' विस्वण ' तर इतर दोन जातींना ' सुरमई ' म्हणतात.

सुरमईचा आकार लांबट आणि दोन्ही बाजूस निमुळता असून शरीर खवले विरहीत असल्याने पृष्ठभाग गुळगुळीत असतो. जिवणी अरुंद असून जबड्यात सुळ्यांसारखे दात असतात. पाठीवर दोन पृष्ठपर असतात व शेपटीचा पर दुभंगलेला असतो. शेपटीवर बांगड्याप्रमाणे छोटे छोटे खालच्या बाजूस तसेच वर पर असतात. अंसपर व गुदपर लहान असतात. वरवर पाहता सुरमई व बांगडा यांच्यात साम्य आहे म्हणून त्यांना ' स्पॅनिश बांगडा ' (spanish mackerel) असे इंग्रजीत संबोधले जाते.



आ. १२· सुरमई

अन्न.—सुरमईच्या तीनही जाती मत्स्याहारी असून त्यांच्या आहारात मुख्यतः लहान माशांचा समावेश असतो. परंतु क्वचित कोळंब्या आणि माकुल त्यांच्या भक्षणात येतात. भक्ष्याला हेरून त्याचा पाठलाग करून खाण्याच्या सवयीमुळेच यांची मासेमारी गळ लावून होते प्लवक किंवा इतर छोटे भक्ष्य खाण्यासाठी सोयीस्कर असलेल्या लांब क्लोमपटलिका सुरमईत नसतात त्यामुळे सुरमईला लहान वयातदेखील भक्षाहारावर अवलंबून रहावे लागते. कांटी, छोटे ढोमी मासे, तारळ्या, सौंदाळे तसेच लेपटी वगैरे मासे आणि जवळा, कोळंबीसारखे कवचधारी संधिपाद सुरमईच्या भक्षणात नित्याने आढळतात. छोट्या सुरमयांच्या अन्नात ९९% अस्थिमीन मासे तर मोठ्यात ७१% अस्थिमीन माशांचे प्रमाण असते.

प्रजोत्पादन.—सुरमईत नर व मादी हा लिंगभेद बाह्यतः ओळखू येत नाही. सुमारे ४० सें.मी. लांबीची सुरमई प्रथमच जननक्षम बनते. (विस्वणाची लांबी सुमारे ७५ सें. मी.) सुरमईचा अंडी घालण्याचा काळ मे ते ऑगस्ट असून त्याचा उच्चांक जुलैमध्ये गाठला जातो. सुरमई या काळात दोनदा अंडी देते. प्रौढावस्थेत पोहोचल्यावर सुमारे चार महिन्यांनी प्रथम अंडी घालते व त्यानंतर

३० दिवसांच्या कालखंडानंतर पुन्हा अंडी घालते. अंडी घालण्याची ही क्रिया चंद्राच्या कलांवर अवलंबून असून या काळात एरव्ही ४० नरांमागे ६० माद्या हे लिंग गुणोत्तर प्रमाण २८ नरांना ७२ माद्या इतके वाढते. सुरमईची पक्व अंडी १ ते १.१२ मि. मी. व्यासाची असून त्यात ०.४ मि. मी. आकाराचा तेलबिंदू असतो. सुमारे दोन वर्षे वयाची मादी अंडी घालण्यास सुरवात करते व ती यावेळी जवळजवळ ३,८५,००० अंडी तर चार वर्षे वयाची मादी ११ लाख अंडी देते. याच वयाची विस्वण सुमारे ७ लाख व ३५ लाख अंडी देते.

सुमारे १ वर्ष वयाच्या सुरमईची लांबी ३६ सें.मी. पर्यंत असते तर दोन, तीन व चार वर्षांची अनुक्रमे ४५ सें.मी., ५७ सें.मी. व ६९ सें.मी. भरते. सुरमईची जास्तीत जास्त लांबी सुमारे ७२ सें.मी. असून ती अंदाजे पाच वर्षे वयाची असते. विस्वण मात्र आकाराने बरीच मोठी म्हणजे १५० सें. मी. पर्यंत वाढते व तिची लांबी १ ते ६ वर्षे पर्यंत अनुक्रमे ३५, ७०, ९०, ११० व १३० सें.मी. भरते.

मत्स्योत्पादन.—सुरमईचे उत्पादन सुमारे ३५,००० टन असून ते देशातील एकूण मत्स्योत्पादनाच्या जवळजवळ २ टक्के आहे. तामिळनाडू, आंध्रप्रदेश, केरळ व महाराष्ट्र ह्या राज्यात सुरमईचे चांगले उत्पादन होते. परंतु १९८५-८९ या कालखंडातील आकडेवारी पाहिल्यास सर्वात जास्त उत्पादन महाराष्ट्रात झाले (२१.६%). या काळातील महाराष्ट्रातील सरासरी उत्पादन सुमारे ७,५०० टन असून ते राज्याच्या एकूण मत्स्योत्पादनाच्या २.४ टक्के आहे.

सुरमई हा मासा थव्यांमध्ये पोहणारा (shoaling) असतो. नेहमीच्या कालावधीत यांचे थवे छोटे असतात. परंतु ऐन हंगामात हे हजारोंच्या संख्येने मोठ्या घोळक्यात आढळून येतात. थव्यातील मासे सर्वसाधारणपणे एकाच वयाचे असतात व हे घोळके किनाऱ्याजवळ उथळ पाण्यात किंवा कधीकधी खाड्यांमध्ये देखील आढळून येतात. भारताच्या दोन्ही किनाऱ्यांवर पावसाळ्यात आणि विशेषतः सरत्या पावसाच्या हंगामात सुरमईची मासेमारी चालते. पश्चिम किनाऱ्यावर, विशेषतः महाराष्ट्रात नोव्हेंबर-डिसेंबर मध्ये यांच्या मासेमारीचा उच्चांक असतो.

होड्या व जाळी.—सुरमईच्या मासेमारीसाठी निरनिराळ्या प्रकारची जाळी आणि त्यांना अनुकूल होड्या वापरल्या जातात. गुजरात, महाराष्ट्र व कर्नाटकच्या उत्तर भागात यांत्रिकीकरण केलेले गलबत, मचवा, होड्या तसेच शिडाच्या होड्यांचा वापर केला जातो.

तरती दाल्दी जाळे तसेच गळ व गळांची माळ ज्याला ' खांदे ' असे देखील म्हणतात, मुख्यत्त्वेकरून मासेमारीस वापरले जातात. किनाऱ्यापासून २०–२५ कि.मी. अंतरावर दाल्दी जाळे १०–३० मी. खोलीपर्यंत वापरले जाते. बुडीच्या जाळ्याने तसेच ट्रॉल जाळ्यातदेखील सुरमया पकडल्या जातात. गळाला अगर खांद्यासाठी तारळे वागटीचे तुकडे व काही पांढरे चकचकीत मासेदेखील भक्ष्य म्हणून वापरतात.

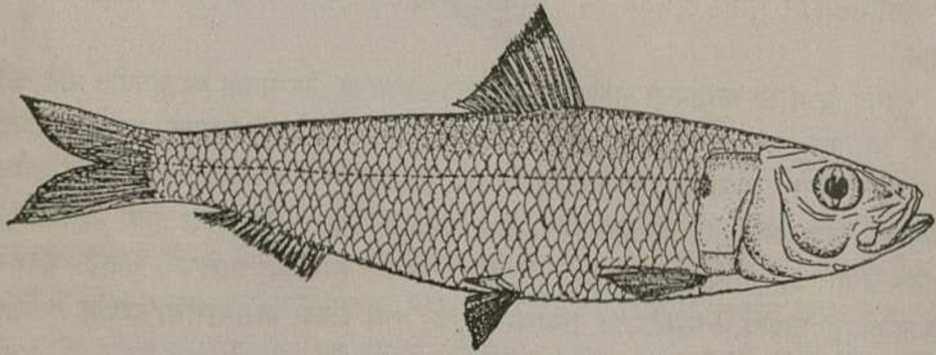
उपयोग.—सुरमईचे मांस पांढरे शुभ्र व चविष्ट म्हणून प्रसिद्ध आहे. त्यामुळे यांचा वापर बहुतांशी ताज्या स्वरूपातच होतो. परंतु मागणीपेक्षा उत्पादन जास्त असेल तेव्हा सुरमई उभी चिरून व १ : ३ हे मीठाचे प्रमाण वापरून खारवली जाते. सुरमईच्या मासाचे तुकडे (fillet) करून ते बर्फात गोठवून परदेशी पाठवले जातात.

तारली (Oil Sardine)

तारली मुख्यत्त्वे भारताच्या दक्षिण आणि पश्चिम किनाऱ्यावर, केरळ व कर्नाटक राज्यात भरपूर प्रमाणात सापडतात. परंतु इतरत्र तुरळक असतात. महाराष्ट्रात तारली रत्नागिरीच्या दक्षिणेस आढळून येतात व क्वचित् काही वर्षी मुंबई जवळच्या समुद्रातदेखील सापडतात.

तारलीचे शास्त्रीय नाव सार्डिनेला लॉन्जीसेप्स् *(Sardinella longiceps)* असे असून त्यांचा क्लूपिडे कुटुंबात समावेश होतो. त्यांचे जवळचे भाईबंद म्हणजे पेडवे *(Sardinella fimbriata)*, चिरी *(Dussumieria acuta)* इत्यादी आहेत.

तारल्यांचे शरीर लांबट व चपटे असून, तोंड निमुळते व पृच्छपर दुभंगलेला असतो. त्यांचे डोळे मोठे असतात आणि डोळ्यांवर चरबीयुक्त आवरण असते. काळपट, हिरवट, निळा दिसणारा हा मासा अतिशय ताज्या अवस्थेत चंदेरी, सोनेरी झाक देखील दाखवतो.



आ. १३ तारली

अन्न.—तारल्यांचे मुख्य खाद्य, वनस्पती-प्लवकांचे बनलेले असते. फ्रॅजिलारिया ओशियानिका *(Fragillaria oceanica)* हे वनस्पतिप्लवक त्यांच्या विशेष आवडीचे आहे आणि म्हणूनच जेथे त्यांचे अमाप पीक असते तेथे तारल्यांची भरघोस पैदास होते. या व्यतिरिक्त विविध सूक्ष्म संधीपाद तसेच कोळंबी आणि शिंपल्यांची डिंभके (छोटी पिल्ले), माशांची अंडी वगैरे प्रकारचे अन्न देखील ते ग्रहण करतात. लहान वयातील तारल्या बहुतांशी मत्स्याहारी असतात. परंतु प्रौढावस्थेत मात्र ते शाकाहारी बनतात. या अन्नग्रहणातील फरकाचे कारण म्हणजे लहान

वयातील माशात त्यांच्या कल्ल्यांमागे असलेली क्लोमपटलिका अविकसीत असल्यामुळे ते वनस्पतीप्लवकांसारखे सूक्ष्म अन्न गाळून घेऊ शकत नाहीत. प्रौढावस्थेत क्लोमपटलिका पूर्ण विकसित होते व त्यांच्या विशिष्ट रचनेमुळे तारली वनस्पतिप्लवक भक्षण करू शकतात.

प्रजोत्पादन.—तारलीत नर आणि मादी हा लिंगभेद बाह्यतः देखील ओळखता येतो. नरांमध्ये अवस्कराच्या आतल्या बाजूस स्नायु-युक्त अंकुरक असतो परंतु मादीमध्ये हा अंकुरक आवरणासमान असून तो गुदद्वाराच्या पाठीमागे असतो. परिपक्व माशांमध्ये हा फरक ठळकपणे दिसून येतो. तारली मासा एक वर्षाचा झाल्यावर १४३ मि. मी. लांबीचा भरतो आणि त्याच वेळेस तो परिपक्व होतो. तारलीची अंडी घालण्याची क्रिया मे ते ऑगस्ट दरम्यान होते आणि जून-जुलै मध्ये त्याचा उच्चांक गाठला जातो. नैऋत्य मोसमी पावसाच्या आगमनासोबत अंडी घालण्याची संवेदना होते असे संशोधकांचे मत आहे. त्यामुळेच पावसाची कमी-अधिक फरकाने सुरूवात झाल्यास तारल्यांच्या अंडी घालण्यावर परिणाम होतो. ते सुमारे ७०,००० ते ८०,००० अंडी घालतात. ही अंडी पारदर्शी, गोलाकार असून त्यांचा व्यास सुमारे १.४ मि.मी. इतका असतो. फलन झाल्यावर अंड्यांची वाढ २४ तासांत पूरी होते आणि त्यातून २.७५ मि. मी. लांबीचे डिंभक (पिल्लू) पाण्यात तरंगू लागते. याला तरंगण्यासाठी तैलबिंदू मदत करतो. एक दिवस वयाचे डिंभक ३.३५ मि.मि. लांबीचे भरते. त्याच्या पुढील वाढीतील स्थित्यंतरे जलद होतात.

तारल्यांची आयुमर्यादा सुमारे तीन वर्ष असून पहिल्या, दुसऱ्या व तिसऱ्या वर्षी अनुक्रमे त्यांची लांबी सुमारे १४३, १६४ आणि १८४ मि.मी. इतकी भरते. तारल्यांची बोटुकली जुलै ते सप्टेंबर या काळात आढळून येतात.

मत्स्योत्पादन.—भारतीय मत्स्योत्पादनाचा एकूण १५ ते २० टक्के भाग तारल्यांच्या मासेमारीचा असल्याने त्यांना मत्स्यव्यवसायात अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. यांचे सरासरी वार्षिक उत्पादन सुमारे १,४१,००० टन आहे. परंतु महाराष्ट्रात मात्र त्यांचे उत्पादन केवळ ५४०० टन असून ते एकूण उत्पादनाच्या फक्त १.७% इतके अल्प आहे. तारल्यांच्या एकूण मत्स्योत्पादनापैकी ८०% उत्पादन केरळ राज्यात तर १८% उत्पादन कर्नाटक राज्यात होते.

भारतीय मत्स्योत्पादनात बांगडे आणि तारली यांचे प्रमाण एकमेकांस व्यस्त असल्याचे दिसते. ज्यावर्षी बांगड्यांचे उत्पादन जास्त, त्यावर्षी तारल्यांचे उत्पादन कमी आणि दुसऱ्या वर्षी याच्या उलट प्रमाण असल्याचे आढळून आले आहे. तारल्यांच्या उत्पादनात फार मोठे चढउतार आढळून येतात. उदाहरणार्थ १९६८ साली त्यांचे उत्पादन तीन लाख टनांपर्यंत झाले. परंतु १९७२ साली ते १ लाख २७ हजार टनांपर्यत खाली आले व पुन्हा १९८१ साली २ लाख २१ टनांपर्यंत वर गेले. गेल्या दहा वर्षात देखील तारल्यांच्या उत्पादनात ७७ हजार टनांपासून २ लाख २१ हजारापर्यंत चढउतार दिसून आले.

होड्या आणि जाळी.--तारली किनारपट्टीपासून ३ ते २० कि.मी. पर्यंतच्या पाण्याच्या पृष्ठभागावर झुंडीने पोहोतांना आढळून येतात. त्यांना पकडण्यासाठी केरळ व कर्नाटक राज्यात मट्टीवला हे लहान आसांचे दालदी सारखे जाळे साध्या होडीतून किंवा किनाऱ्यावर वापरतात. परंतु गेल्या एक-दोन दशकात यांच्या मासेमारीसाठी पर्ससीन हे जाळे यांत्रिक बोटीद्वारे फार मोठ्या प्रमाणावर वापरले जात आहे. महाराष्ट्रात तारलीची मासेमारी रांपण, दालदी, पाग, तसेच पर्ससीन जाळ्याद्वारे केली जाते. ही जाळी होडी, मचवा व ट्रॉलर इत्यादि नौकातून वापरतात.

उपयोग.--ताज्या तारल्या खाण्याकरता वापरतात तर उरलेले मासे सुकवले किंवा खारवले जातात. हवाबंद डब्यात तारल्या, प्रक्रिया करून साठवल्या जातात. परंतु हा कॅनिंगचा व्यवसाय कोचीन, कालिकत, मंगलोर इ. ठिकाणांपुरताच मर्यादित आहे.

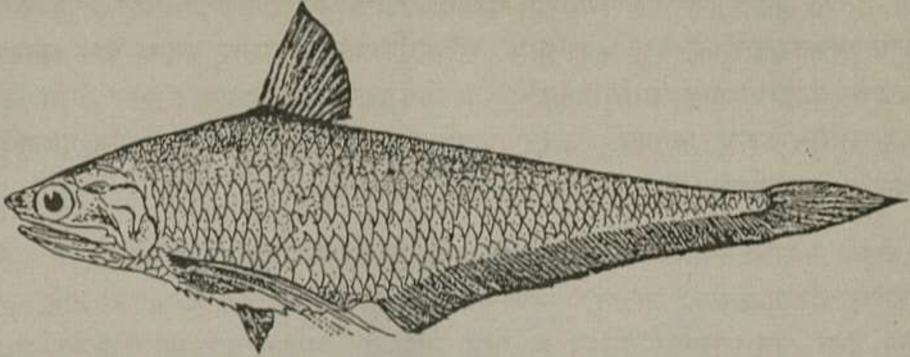
तारलीपासून तेल काढले जाते. या करता प्रथम मासे मोठ्या भांड्यात उकळवले जातात. त्यामुळे येणारा तेलाचा तवंग वेगळा करून त्यातील पाण्याचा अंश पूर्णतः काढून टाकला जातो. हे तेल जीवनसत्वयुक्त असून त्याचा मानवी आहारात पोषणमुल्यांसाठी समावेश केला जातो. अशुद्ध स्वरूपातील तेल, रंग आणि चर्म उद्योगात वापरले जाते. मच्छीमार या तेलाचा उपयोग होड्यांचे लाकुड टिकवण्यासाठी सुद्धा करतात. तारल्यांचे तेल काढल्यावर उरलेल्या चोथ्याला ग्वॅनो असे म्हणतात. यातील नत्र आणि स्फुरद याचे प्रमाण अधिक असल्याने याचा खत म्हणून चहा, कॉफी, नारळ, सुपारी, तंबाखू यांच्या मळ्यात उपयोग केला जातो. सुक्या-तारळींपासून पशुखाद्य देखील बनवतात. हे खाद्य कुक्कुटपालन व्यावसायिकांना उपयुक्त आहे.

मांदेळी (Golden anchovy)

मांदेळी किंवा मांदेली हा लहान आकाराचा मासा महाराष्ट्र व गुजरात राज्यात प्रामुख्याने वापरल्या जाणाऱ्या डोल जाळ्यातील एक महत्त्वाचा घटक आहे. मांदेळी भारतीय उपखंडाच्या किनाऱ्याने तसेच श्रीलंका, बांगलादेश, ब्रह्मदेश, थायलंड व इंडोनेशियापर्यंत आढळून येतो. परंतु भारतात याची मासेमारी मुख्यत्त्वेकरून महाराष्ट्राच्या व गुजरात किनाऱ्यावर व काही अंशी पश्चिम बंगालच्या हुगळी नदीच्या विस्तीर्ण खाड्यांमध्ये होते.

मांदेळीचे शास्त्रीय पारिभाषिक नाव कॉयलिया डस्सुमेरी *(Coilia dussumieri)* असून त्याचा एन्ग्रौलिडे कुटुंबात समावेश होतो. आकाराने लहान असलेल्या या माशाचे शरीर निमुळते असून शेपटीकडचा भाग अरुंद व लांब असतो. डोके छोटे, जिवणी रुंद व वरच्या जबड्याचे हाड लांबट असून ते कल्ल्यांच्या आवरणापर्यंत वाढलेले असते. याच्या अंस परांचा (Pectoral fins) भाग, सहा सुतळीसारख्या लांबट परकिरणांचा (finrays) बनलेला असतो. मांदेळीचा रंग सोनेरी पिवळा असून त्याच्या शरीराच्या दोन्ही बाजूला सोनेरी किंवा काहीश्या शेंदरी रंगाच्या

चकाकणाऱ्या ठिपक्यांच्या तीन रांगा असतात. कल्ल्यांच्या आवरणामागे अस्पष्ट काळसर डाग असतो.



आ. १४. मांदेळी

अन्न.––मांदेळी बहुतांशी मांसाहारी असून त्याचे मुख्य अन्न छोटे प्राणिप्लवक, जवळा व तत्सम छोटे संधीपाद प्राणी, माशांची अंडी व डिंभके आणि थोड्याफार प्रमाणात गाळ (detritus) इत्यादिंनी युक्त असते. प्राणीप्लवकांपैकी इवाड्ने (Evadne) नावाचा शिंपल्याच्या आकाराचा सूक्ष्म प्राणी याच्या विशेष आवडीचा असतो. हा मासा संध्याकाळी तसेच सूर्योदयाच्या सुमारास पाण्याच्या पृष्ठभागावर येतो. त्याचे हे तळापासूनचे स्थलांतरण अन्न ग्रहणासाठी असावे असा अंदाज आहे.

प्रजनन.––सुमारे १२० मि.मी. लांबीचा म्हणजे साधारण सहा ते सात महिने वयाचा मांदेळी मासा प्रथमच प्रजननक्षम होतो. पक्व नराचे मुष्क मोठे, पसरट व पांढऱ्या रंगाचे असतात तर परिपक्व मादीचे बीजांडकोष त्या मानाने लहान असून त्यात सुमारे १,२०० ते ५,००० अंडी असतात. प्रथम पारदर्शी असलेली अंडी परिपक्व झाल्यावर पूर्णतः अपारदर्शी व पांढऱ्या रंगाची होतात. त्यांचा व्यास साधारण ०.८२ ते ०.९० मि. मी. असतो. मांदेळीचे प्रजनन जवळजवळ वर्षभर चालू असते. परंतु मार्च ते मे महिन्यांच्या दरम्यान प्रजननाचा उच्चांक गाठला जातो. याची मादी आपल्या आयुष्यात दोनदा अंडी घालते. छोट्या आकाराचे मासे अगदी किनाऱ्याजवळ १०-२५ मीटर खोलीपर्यंत सापडतात. परंतु मोठे थोड्या जास्त खोल पाण्यात पकडले जातात. हे मासे प्रजननासाठी खोल पाण्यात जात असावेत असा अंदाज आहे.

जवळजवळ वर्षभर चालणाऱ्या प्रजननाच्या क्रियेमुळे छोट्या आकाराचे मांदेळी सतत मच्छीमारी क्षेत्रात येत असतात त्यामुळे याच्या वाढीचा अंदाज मिळणे शास्त्रज्ञांना कठीण जाते. परंतु १६० ते १८० मि.मी. लांबीच्या माशाचे वय सुमारे एक वर्ष असावे असे अनुमान आहे. मांदेळी जास्तीत जास्त २१० मि.मी. पर्यंत वाढतो. परंतु मासेमारीत सापडणारे मासे सर्वसाधारणपणे १४० ते १८० मि. मी. लांबीचे असतात.

मत्स्योत्पादन.——मांदेळीचे भारतातील सरासरी वार्षिक उत्पादन २३,००० टन असून ते एकूण मत्स्योत्पादनाच्या सुमारे १.६ टक्के आहे. यातील महाराष्ट्राचा वाटा जवळजवळ ५० ते ५५ टक्के इतका आहे. राज्यातील गेल्या पाच वर्षांतील उत्पादन सुमारे ११,७०० टन असून त्यांचा एकूण उत्पादनात सुमारे ६% वाटा आहे. मांदेळीची मासेमारी पावसाळ्याचा काळ वगळता जवळजवळ वर्षभर चालू असते. परंतु नोव्हेंबर ते फेब्रुवारी या हंगामात उत्पादन चांगले होते. महाराष्ट्रातील डहाणू, सातपाटी, उत्तन, वेसावे व अलिबाग आणि गुजरातेतील नवाबंदर, राजपारा व जाफराबाद ही महत्त्वाची उत्पादक केंद्रे आहेत.

होड्या व जाळी.——डोल जाळी वापरण्याकरता उपयोगात येणाऱ्या यांत्रिक होड्या तसेच शिडाच्या होड्या वापरल्या जातात. मांदेळी मुख्यत्त्वेकरून डोल जाळ्यातच पकडली जाते. परंतु काही वेळा ट्रॉल जाळ्यात देखील हा मासा सापडतो. (मांदेळी रात्रीच्या वेळी पाण्यांच्या पृष्ठभागावर येतो त्यामुळे कोलंबी पकडण्यासाठी रात्री मासेमारी करणाऱ्या ट्रॉल जाळ्यात तो क्वचितच सापडतो.) पण भरती ओहोटीच्या प्रवाहावर रात्रंदिवस पाण्यात असणाऱ्या डोल जाळ्यात मात्र जास्त मिळतो. मांदेळीच्या पोटात हवेची पिशवी (वाताशय) असते व त्यामुळे डोल जाळ्यात पकडला जाताच तो तरंगून जाळ्याच्या वरच्या भागात येतो व मच्छीमारांना तो इतर मासळीपासून वेगळा काढणे सोपे जाते.

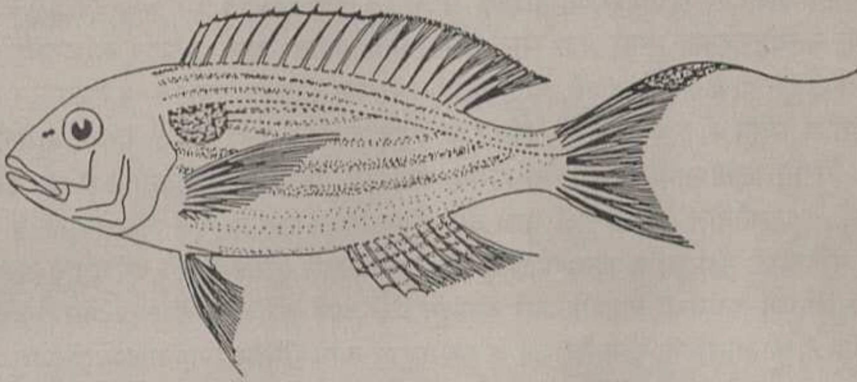
उपयोग.——मांदेळीचा आकार लहान व थोडेफार काटेरी शरीर यामुळे याला समाजाच्या वरच्या थरातून तसेच निर्यातीसाठी मागणी नाही. हा मासा प्रामुख्याने गरीबांचे अन्न आहे. बहुतांशी ताज्या स्वरूपातच हा खाल्ला जातो. पण शहरांपासून दूरच्या उत्पादक केंद्रात जिथे मागणीपेक्षा उत्पादन जास्त असते अशा ठिकाणी मांदेळी उन्हात वाळवून त्याची विक्री केली जाते. पावसाळ्यात जेव्हा ताज्या मासळीचे दुर्भिक्ष असते, अशावेळी खेड्यापाड्यांतील गोरगरीब सुकवलेल्या मांदेळीचा आपल्या अन्नात उपयोग करतात.

राणी मासा (Nemipterids)

भारतात ट्रॉल जाळे वापरात येईपर्यंत राणीमासा परंपरागत वापरात येणाऱ्या जाळ्यात क्वचितच आढळत असे. परंतु १९६० नंतर ट्रॉलचा वापर अधिकाधिक होऊ लागला व याचे उत्पादन होऊ लागले. १९७५ नंतर याची मासेमारी पूर्व तसेच पश्चिम किनाऱ्यावर महत्त्वाची बनली.

राणीमासा आफ्रिकेच्या पूर्व किनाऱ्यापासून तो थेट प्रशांत महासागरात जपानपर्यंत आढळून येतो. भारतात देखील पश्चिम किनाऱ्याने कच्छच्या आखातापासून कोचीन पर्यंत व पूर्व किनाऱ्यावर पश्चिम बंगालपासून तुतीकोरीन पर्यंत सापडतो. मात्र हा मासा आपले वास्तव्य अगदी किनाऱ्यानजिक करीत नाही, तो थोडासा पुढे म्हणजे ४०–५० मीटरपेक्षा जास्त खोल पाण्यात उपलब्ध होतो.

राणी माशाचे पारिभाषिक शास्त्रीय नाव नेमिप्टेरस् जॅपॉनिकस (*Nemipterus japonicus*) असे असून त्याला पर्सिडे या कुटुंबातील नेमिप्टेरिडे या उपकुटुंबात समाविष्ट केलेला आहे. नेमिप्टेरस् च्या ४-५ जाती भारतात सापडतात. परंतु त्यातील नेमिप्टेरस् जॅपोनिकस सर्वात महत्त्वाचा आहे. महाराष्ट्रात याच्या दोन जाती, ने. जॅपोनिकस व ने. मेसोप्रियान प्रामुख्याने सापडतात. ने. जॅपोनिकस थोडासा लांबट असून त्याची उंची थोडी जास्त असते, डोके निमुळते असते, तोंडात दाताची छोटी रांग व छोटे सुळे असतात. याचा पृच्छपर फारसा दुभंगलेला नसतो परंतु पृच्छपराच्या वरच्या बाजूला एकच परकिरण (fin-ray) सुतळीसारखा लांबट असतो



आ. १५· राणी मासा

व त्यामुळे हा मासा ओळखणे सोपे जाते. याचा रंग पिवळसर-तांबूस असून खवलांवर लाल रंगाच्या लांबट आडव्या रेषा असतात. याचे सर्वच पर पिवळसर असतात व त्यापैकी पृष्ठपर व पृच्छपरांवर ठळक पिवळ्या रेषा असतात. थोडासा रंगीत असा हा मासा ताज्या स्वरूपात फारच आकर्षक दिसतो.

अन्न.—राणीमाशांचे वास्तव्य समुद्राच्या तळाशी असते व त्यामुळे तो पूर्ण मांसाहारी आहे. याचा प्रमुख आहार तळाशी राहणाऱ्या प्राण्यांचा असून त्यात कोळंबी, जवळा, संधीपाद प्राणी, छोटे खेकडे, माशांची छोटी पिल्ले, वलयीकृमी, रेतीकिडे तसेच छोटे शंख-शिंपले इत्यादिंनी युक्त असतो. या माशाच्या पोटात वनस्पति किंवा वनस्पतिप्लवक अजिबात दिसून येत नाहीत. मुंबईजवळच्या समुद्रात सापडणारे राणीमासे एप्रिल ते जून या काळात तसेच प्रजनन पूर्व काळात भरपेट अन्नग्रहण करतात.

प्रजनन.—सुमारे १३५ मि. मी. लांबीचा म्हणजे जवळजवळ एक वर्ष वयाचा मासा प्रथमच प्रजननक्षम होतो. याचे प्रजनन जरी वर्षभर होत असले तरी अंडी घालण्याचा प्रमुख काळ जुलै ते डिसेंबरमध्ये असतो. या दीर्घ प्रजनन काळात मादी थोड्या थोड्या दिवसांच्या अंतराने अंडी घालते. अंड्यांची संख्या सुमारे ६,००० ते ९०,००० इतकी असून ती मादीच्या वयावर किंवा लांबीवर अवलंबून असते. अंडी घालण्याच्या काळात मासे अधिक खोल समुद्रात म्हणजे सुमारे

८०–१०० मीटर खोलीपर्यंत जातात. याच काळात, खोल पाण्यात माद्यांची संख्या नरांपेक्षा जास्त असते. व नंतरच्या म्हणजे जानेवारी ते मे दरम्यान नर अधिक संख्येने आढळून येतात राणी माशाची परिपक्व अंडी सुमारे ०.८ मि.मी. व्यासाची असून त्यात एक तैलबिंदू असतो.

साधारण १००–१२० मि.मी. आकाराचे छोटे मासे डिसेंबर-जानेवारी मध्ये भरपूर प्रमाणात आढळून येतात. राणी माशाचे आयुर्मान सुमारे ३ वर्षे असून पहिल्या वर्षी त्याची लांबी १४० मि.मी. तर दुसऱ्या वर्षी २१० मि. मी. असते. या माशांची वाढ जास्तीत जास्त २६० मि. मी. पर्यंत होते अशी नोंद आहे.

मत्स्योत्पादन.––भारतात राणी माशाचे सरासरी वार्षिक उत्पादन ३२,००० टन असून त्यांचा एकूण मत्स्योत्पादनात सुमारे २% वाटा आहे. यांचे सर्वात जास्त उत्पादन केरळमध्ये असून महाराष्ट्र दुसऱ्या क्रमांकावर आहे. महाराष्ट्रातील वार्षिक उत्पादन सुमारे ४–५ हजार टन असून मुंबईतील ससून डॉक व भाऊचा धक्का ही प्रमुख उत्पादक केंद्रे आहेत. यांच्या मासेमारीचा काळ निरनिराळ्या सागरी राज्यात वेगवेगळा आहे. महाराष्ट्रात तो फेब्रुवारी ते मे च्या दरम्यान असतो. गुजरातेतील वेरावळ येथे यांचे दोन हंगाम दिसून येतात. एक ऑक्टोबरात व दुसरा मार्च महिन्यात. महाराष्ट्रात पकडण्यात येणारे बहुसंख्य मासे सुमारे १ ते २ वर्षे वयाचे असतात. मत्स्यसंशोधन करणाऱ्या बोटींनी असे दाखवून दिले आहे की, ७५ ते १२५ मीटर खोलीवर राणीमाशांची उपलब्धता चांगली आहे व महाराष्ट्रात त्याचे प्रमाण रत्नागिरीच्या दक्षिणेस जास्त आहे.

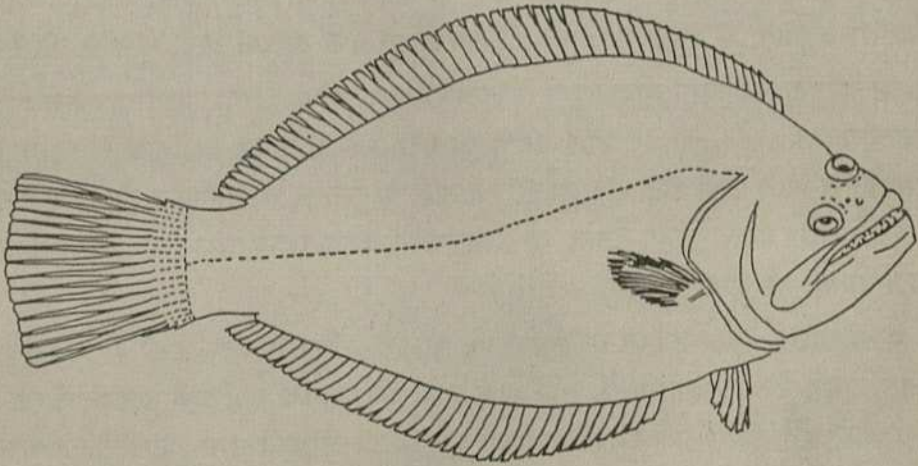
होड्या आणि जाळी.––राणीमाशीचे वास्तव्य ४०–५० मीटरपेक्षा जास्त खोल पाण्यात असल्यामुळे तसेच तो अगदी किनाऱ्याजवळ स्थलांतर करीत नसल्यामुळे पूर्वापार वापरात असलेल्या जाळ्यांत तो क्वचितच मिळत असे. हा मासा समुद्राच्या तळाजवळ वास्तव्य करीत असल्यामुळे ट्रॉलर व ट्रॉल जाळेच याच्या मच्छीमारीसाठी उपयोगात आणले जाते त्यामुळे जिथे जिथे कोळंबी पकडण्यासाठी ट्रॉलर्स जातात तिथे तिथे यांची तद्नुषंगाने मासेमारी होते.

उपयोग.––हा मासा बहुधा ताज्या स्वरूपातच खाल्ला जातो. परंतु तो जेवणात येणाऱ्या परंपरागत माशांपैकी नसल्यामुळे काहीसा दुर्लक्षित व गरीबांचे अन्न म्हणून गणला जातो. देशांतर्गत भागात हा मासा बर्फात घालून किंवा शीतपेट्यांत घालून पाठवला जातो. महाराष्ट्रातल्या मत्स्याहारी लोकांत हा लोकप्रिय नसल्यामुळे डिसेंबर ते एप्रिल या काळात ट्रकद्वारे तामिळनाडूत हा पाठवला जातो. गुजरात राज्यात याला अजिबात मागणी नसल्यामुळे राणीमासे सुकवून ते पशुखाद्य म्हणून वापरले जातात.

बाकस व लेपटी (Psettodes and Cynoglossus)

हेटेरेस्टोमॅटा वर्गातील हॅलिबट व सोल यांची उत्तर ॲटलांटिक सागरातील मासेमारी जगप्रसिद्ध आहे. याच वर्गातील बाकस किंवा भाकस व लेपटी हे मासे भारतात दोन्ही किनाऱ्यावर सापडतात व विशेषतः केरळ व कर्नाटकच्या किनाऱ्याने यांची मासेमारी चालते.

बाकस आणि लेपटी यांसारखे मासे इतर माशांपेक्षा अतिशय भिन्न आहेत. याचे शरीर पृष्ठ व अधर भागाकडून पूर्ण दवले गेलेले असते यामुळे त्यांचे दोन्ही डोळे डोक्याच्या एकाच बाजूला येतात. काहींमध्ये डोळे डोक्याचा डाव्या तर काहींमध्ये उजव्या बाजूला असतात. दुसरे वैशिष्ट्ये असे की, डोळे ज्या बाजूला असतात ती बाजू रंगीत तर दुसरी बाजू पांढुरकी व रंगहीन असते. तसेच वरच्या व खालच्या बाजूची खवले व पार्श्विक रेषा यामध्ये फरक आढळतो. हे मासे पाण्याच्या तळाजवळील पृष्ठभागावर राहतात आणि समुद्रतळाशी सरपटण्याची किंवा वाळूत गाडून घेण्याची त्यांची प्रवृत्ती असते. भारतात हेटेरोस्टोमॅटा या वर्गात मोडणाऱ्या सुमारे १० जातींचे हे मासे एकूण सात कुटुंबात विभागलेले आहेत यापैकी बाकस (*Psettodes erumei*) आणि सायनोग्लॉसस (*Cynoglossus spp.*) या जातींचे मत्स्योत्पादन चालते.



आ. १६• बाकस

बाकस आकाराने चपटा असून त्याचे डोळे डोक्याच्या उजव्या किंवा डाव्या बाजूला असतात. पृष्ठपर जवळजवळ डोक्यापासूनच सुरू होतो. याच्या अंगावर बारीक खवले असतात. तोंड मोठे असून त्यात अणकुचीदार, तीक्ष्ण दात असतात. लेपटी देखील चपटा व थोडा लांबट असतो. परंतु याचे डोळे डाव्या बाजूला असतात. याचे पर अखंड असून ते काळसर असतात. याचा रंग विटकरी किंवा तपकिरी लाल असतो. महाराष्ट्रात लेपटीच्या चार जाती सापडतात त्यापैकी सायनोग्लॉसस मॅक्रोलेपिडोटस (*Cynoglossus macrolepidotus*) उत्पादनदृष्ट्या महत्त्वाचा आहे. बाकस गुजरात व महाराष्ट्रात जास्त प्रमाणात सापडतो.

अन्न.—बाकस व लेपटी हे समुद्र तळाला राहणारे जीवजंतू व प्राणी खाऊन गुजराण करतात. लेपट्यांचे अन्न हे वलयी कृमी आणि छोट्या संधीपाद प्राण्यांचे बनलेले असते. त्याचप्रमाणे

त्यांच्या अन्नात गाळ व सूक्ष्म वनस्पती देखील येतात. बाकस खादाड असून तो तळाजवळ राहणारे मासे, शंख, शिंपले व शिंपल्यात आसरा घेणारे संधीपाद खेकडे यांच्यावर ताव मारतो. त्याचे अणुकुचीदार दात भक्ष्य पकडण्यास उपयोगी पडतात.

प्रजोत्पादन.—नर व मादी हा लिंगभेद या माशात बाह्यदर्शनी दिसून येत नाही. परंतु अंतर्गत भेद सुमारे ६ सें.मी. लांबी गाठल्यावर दिसून येतो. साधारण २८ सें. मी. लांबीचा लेपटी व ४० सें.मी. लांबीचा बाकस प्रजननक्षम होतो. लेपटी जवळजवळ वर्षभर अंडी घालतो. परंतु ऑक्टोबर ते जानेवारी या काळात उच्चांक गाठला जातो. या उलट बाकस वर्षातून एकदाच सप्टेंबर ते ऑक्टोबर या काळात अंडी घालतो. बाकस सुमारे ३,१४,००० ते १२,१९,००० अंडी घालतो व लेपटी गटागटाने ५,०००–१२,००० अंडी देतो. हे मासे अंडी घालण्याच्या कालावधीत तटसमीपस्थ (किनाऱ्याजवळील) पाण्यातून ते अपतटी भागात (खोलपाण्यात) स्थलांतर करतात. नर माद्यांच्या आधी परिपक्व होतात व ते त्यांच्या आधी स्थलांतर करतात.

या चपट्या माशांच्यात आढळणारी वैशिष्ट्यपूर्ण बाब म्हणजे यांच्यात वाढीच्या कालावधीत रुपांतरण (Metamorphosis) होते. अंड्यातून बाहेर आलेली डिंभके काही काळपर्यंत सममीत असतात व त्यांचे दोन्ही डोळे दोन बाजूस असतात. परंतु नंतर ते असममीत होतात व दोन्ही डोळे शरीराच्या वरच्या बाजूस येतात. या रूपांतरणाच्या काळात कवटीच्या हाडात, व जबड्यात बदल होतात तर अंसपर हळूहळू नाहीसा होतो.

मत्स्योत्पादन.—भारतात या चपट्यामाशांचे सरासरी वार्षिक उत्पादन सुमारे २९,६०० टन असून एकूण मत्स्योत्पादनाच्या ते १.७ टक्के आहे. जवळजवळ ६० टक्के उत्पादन केरळ व कर्नाटकात होते. महाराष्ट्रातील उत्पादन सुमारे ४,४५० टन असून ते राज्याच्या मत्स्योत्पादनाच्या १.४ टक्के आहे. हे मासे ऑगस्ट ते नोव्हेंबर या कालावधीत जास्त प्रमाणात मिळतात. पश्चिम किनाऱ्यावर पावसाळ्याच्या शेवटी यांचे उत्पादन अचानक वाढते व तितक्याच अचानकपणे ते खोल पाण्यात लुप्त होतात. ही उत्पादनातील वाढ आणि घट त्यांच्या स्थलांतराशी निगडीत असते.

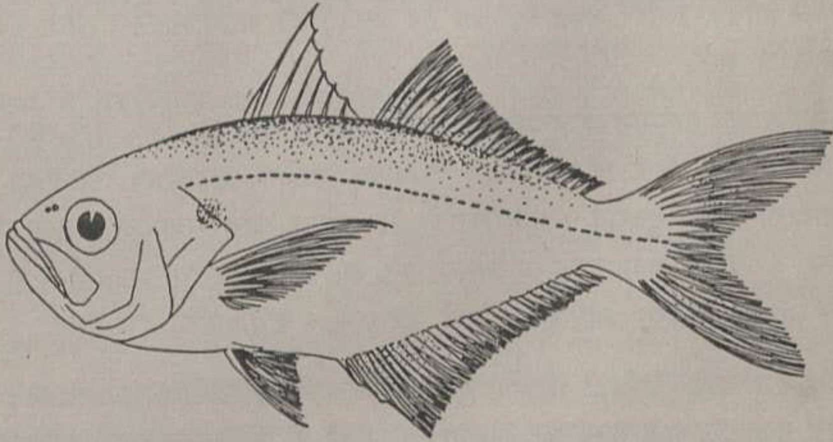
होड्या व जाळी.—केरळ व कर्नाटकच्या किनाऱ्यावर हे मासे होडीतून वापरावयाच्या दाल्दी जाळ्याने पकडले जातात. महाराष्ट्र व गुजरात राज्यातील डोळ जाळ्यात देखील ते अल्पशा प्रमाणात सापडतात. परंतु ट्रॉल हे एकमेव जाळे बाकस व लेपटी मासे पकडण्याचे मुख्य साधन बनले आहे.

उपयोग.—या माशांना मागणी कमी असते त्यामुळे त्यांचा दरही कमी असतो. म्हणूनच ताज्या स्वरूपातील खाद्य म्हणून गरीब लोकांच्या आहारात हे आढळतात. केरळ व कर्नाटकात उन्हात वाळवून व खारवून यांची विक्री केली जाते. यांच्या मांसात चरबीचे प्रमाण कमी असल्यामुळे खारवलेले व सुकवलेले मासे दीर्घकाळपर्यंत चांगले राहतात.

सौंदाळा (Lactarius)

सौंदाळा मत्स्याहारी जगांत एक अतिशय लोकप्रिय मासा आहे. पापलेटप्रमाणेच पांढरे मांस, कमी काटे व विशिष्ट चव यासाठी हा प्रसिद्ध आहे. हा मासा ओमानचे आखात, पाकिस्तान, भारत, श्रीलंका व इंडोनेशिया इथेच नव्हे तर पार फिलिपाईन्सपासून ऑस्ट्रेलियाच्या ईशान्येपर्यंत आढळतो. भारतात पूर्व व पश्चिम किनाऱ्यावर सापडणाऱ्या सौंदाळ्याची विशेषतः केरळ, कर्नाटक, तामिळनाडू, आंध्रप्रदेश व गुजरात राज्यात मासेमारी होते. महाराष्ट्रात मात्र अल्प प्रमाणातच याचे उत्पादन होते.

सौंदाळ्याचे शास्त्रीय पारिभाषिक नाव लॅक्टेरिअस् लॅक्टेरिअस (*Lactarius lactarius*) असे असून त्याचा लॅक्टेरिडे कुटुंबात समावेश होतो. याचे शरीर लंबगोलाकार व दोन्ही बाजूंनी चपटे असून त्याचा खालचा जबडा वरच्यापेक्षा मोठा असतो. दोन्ही जबड्यांची रचना अशी असते की याची जिवणी तिरकी, पुढच्या बाजूने वरून खाली उतरल्यासारखी दिसते. दोन्ही जबड्यांत, जीभ तसेच टाळूवर छोटेछोटे दात असतात. आणि वरच्या जबड्यात दोन ठळक सुळ्यासारखे दात असतात. याचा रंग चंदेरी पांढरा असून त्याच्या बाजू किंचित तपकीरी दिसतात व प्रच्छदाच्या मागील बाजूस एक ठळक काळा ठिपका असतो.



आ. १७. सौंदाळा

अन्न.--सौंदाळा पूर्णतः मत्स्याहारी असून छोटे मासे, कवचधारी संधीपाद, त्यांची पिल्ले तसेच जवळा इत्यादींवर गुजराण करतो. जसजसा प्रजननाचा काळ जवळ येतो तसतशी याची भूक वाढते व तो संधिपाद प्राण्यांवर भरमसाठ ताव मारतो. परंतु अंडी घालण्याचा काळ जवळ आला म्हणजे मादीची भूक मंदावते व तिच्या अन्नात बदल होऊन ती मासे खाऊन आपली भूक भागवते.

प्रजनन.—सौंदाळा सुमारे १६० मि. मी. लांबीचा झाल्यावर म्हणजेच साधारण एक वर्ष वयाचा झाल्यावर वयात येतो. मादीच्या शरीरातील बीजांडकोष वैशिष्ट्यपूर्ण असून त्यातील एक दुसऱ्यापेक्षा मोठा असतो. याचे प्रजनन जवळ जवळ वर्षभर चालू असते. परंतु प्रजननाचा उच्चांक एप्रिल व जून मध्ये गाठला जातो. याच्या अंड्यांची संख्या मादीच्या लांबीवर किंवा वयावर अवलंबून असते व सुमारे १७२ ते २४३ मि.मी. लांबीचा मासा १२,००० ते २,००,००० अंडी घालतो. मादी प्रजननकाळात दोनदा अंडी घालते व पहिल्या प्रजननात जास्त तर दुसऱ्यात कमी अंड्याचे प्रमाण असे अनुमान आहे. छोटे मासे (१५० मि.मी. लांबीपर्यंत) विशेष करून डिसेंबर ते फेब्रुवारी या काळात दिसून येतात.

सौंदाळ्यांची वाढ भरभर होते व सुमारे १६० मि. मी. लांबीचा मासा १ वर्ष वयाचा तर २२० मि.मी. लांबीचा सुमारे पावणे दोन वर्षे वयाचा असतो. याची लांबी जास्तीत जास्त २८२ मि.मी. पर्यंत होते.

मत्स्योत्पादन.—भारतात सौंदाळ्याचे सरासरी वार्षिक उत्पादन सुमारे १५,००० टन असून एकूण मत्स्योत्पादनाच्या केवळ ०.८५ टक्के आहे. त्यांचे सर्वाधिक उत्पादन केरळमध्ये होते व त्यापाठोपाठ तामिळनाडू, आंध्र प्रदेश, गुजरात, कर्नाटक व महाराष्ट्रात होते. महाराष्ट्रातील सरासरी वार्षिक उत्पादन केवळ २,५०० टन असून एकूण मत्स्योत्पादनात त्यांचा फक्त ०.७ टक्के वाटा आहे.

सौंदाळ्याची मासेमारी किनाऱ्यालगतच होते. त्यांचे वास्तव्य २०–४५ मीटर खोल पाण्यात असून ३०–३५ मीटर खोल पाण्यात ते अधिक संख्येने आढळतात. भारताच्या वायव्य किनाऱ्यावर म्हणजे गुजरात व महाराष्ट्राच्या किनाऱ्यावर त्यांचे सर्वाधिक उत्पादन पोरबंदर, द्वारका, वेरावळ व खंबायतच्या आखातात होते. त्यांच्या मासेमारीचा एप्रिल ते मे हा चांगला हंगाम असतो. मुंबईच्या आसपास सौंदाळे फार कमी व कधीकधीच आढळतात.

होड्या व जाळी.—सौंदाळे दक्षिणेत मुख्यत्त्वे करून छोट्या दाल्दीसारख्या जाळ्याने पकडले जातात पण ट्रॉल जाळे उपयोगात आल्यापासून त्यांचे या जाळ्यात पकडले जाण्याचे प्रमाण अधिक आहे. महाराष्ट्रात देखील हे मासे ट्रॉल जाळ्यानेच पकडले जातात.

उपयोग.—हे मासे मत्स्याहारी लोकांना अतिशय आवडतात व त्यामुळे त्यांना, विशेषतः महाराष्ट्रात, मागणीपेक्षा पुरवठा कमी असल्याने खूप किंमत मिळते. सौंदाळा बहुतांशा ताज्या स्वरूपात खाल्ला जातो पण क्वचित उन्हात सुकवून देखील त्याचा वापर होतो. गुजरात राज्यात मात्र एकूणच ताज्या मासळीला मागणी कमी असल्यामुळे सौंदाळे सुकवून त्याचा पशुखाद्यात किंवा कुक्कुटपालनात खाद्य म्हणून वापर करतात.

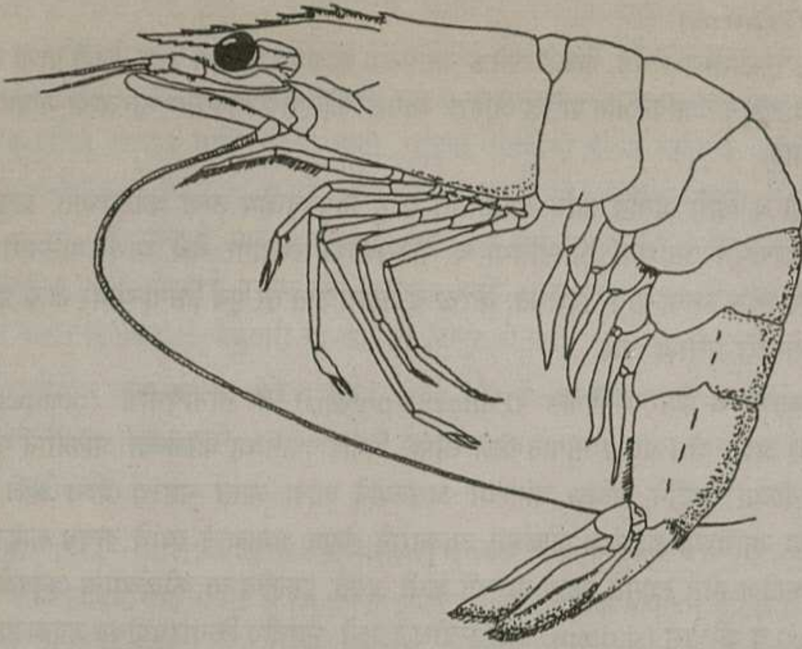
कोळंबी (Prawns)

संधिपाद प्रसृष्टीतील शेवंडे, खेकडे अनेक जातींच्या कोळंब्या व झिंगे असे काही प्राणी सागरी मत्स्यखाद्य म्हणून देशविदेशात प्रसिद्ध आहेत. यांपैकी कोळंबी उत्पादनात भारताचा जगात प्रथम क्रमांक आहे.

कोळंबी व झिंगे जगात सर्वत्र सापडतात परंतु विषुववृत्तीय उष्ण कटिबंधात, प्रामुख्याने भारत, दक्षिणपूर्व आशिया, ऑस्ट्रेलिया व मेक्सिकोचा उपसागर येथे यांची मासेमारी होते. भारतात पश्चिम किनाऱ्यावर विशेषतः केरळ व महाराष्ट्रात तर पूर्व किनाऱ्यावर आंध्र प्रदेशात यांची मासेमारी प्रसिद्ध आहे.

कोळंब्याचे वर्गीकरण पिनीड (Penaeid prawns) व नॉनपिनीड (non-penaeid prawns) अशा दोन प्रमुख भागात केले आहे. पिनीड जातीच्या कोळंब्या आकाराने मोठ्या, तसेच चवीच्या दृष्टीने अधिक चांगल्या असल्याने त्यांना जास्त महत्त्व प्राप्त झाले आहे. नॉनपिनीड जातीच्या बहुसंख्य कोळंब्या आकाराने लहान असल्याने त्यांचे कवच काढून मांस वापरणे कठीण होते त्यामुळे त्यांना मागणी कमी असते. इंग्रजीत या कोळंब्याना अनुक्रमे प्रॉन्स (Prawns) व श्रीम्पूस् (shrimps) असे संबोधले जाते. भारतीय किनारपट्टीवर जवळजवळ ४० प्रकारच्या कोळंब्यांच्या जाती सापडतात, त्यापैकी १२ ते १५ जातींच्या पिनीड व ५–६ नॉनपिनीड जातींच्या कोळंब्यांना व्यापारी महत्त्व आहे. महाराष्ट्रात मात्र ८–१० जातींच्या पिनीड व ३ प्रकारच्या नॉनपिनीड कोळंब्यांची मासेमारी होते. या सर्व कोळंब्यांची माहिती करून घेणे शक्य नसले तरी पिनीयस इंडिकस् (*Penaeus indicus*) ही कोळंबी पिनीड जातींचे प्रतिनिधीत्व करू शकते.

(i) **पिनीड कोळंब्या.**––पिनीयस इंडिकस किंवा सफेद कोळंबी देशाच्या पूर्व तसेच पश्चिम किनाऱ्यावर, समुद्रात सुमारे ३० ते ४० मीटर खोल पाण्यात, उथळ जागी, खाड्या आणि निमखाऱ्या पाण्यात तसेच खाजणात देखील आढळते. ही पारदर्शी पांढऱ्या रंगाची असून तिची उपांगे (appendages) लालसर रंगाची असतात. हिचे संपूर्ण शरीर कवचांनी वेढलेले असते व ते दोन प्रमुख भागात विभागलेले असते. डोके व वक्ष एका भागात असून त्यास शिरोवक्ष असे म्हणतात तर बाकीचा भाग, जो बहुतांशी मांसल असून ज्याचा खाण्यासाठी उपयोग केला जातो, त्यास शेपटी किंवा उदर म्हणतात. शिरोवक्षाच्या पुढील बाजूस स्पृशा व स्पृशिका, वरील बाजूस डोळे व खालच्या भागात विविध उपांगे व पायाच्या पाच जोड्या असतात. उदराच्या देखील खालच्या बाजूस वल्ह्यांप्रमाणे असणाऱ्या पायांच्या पाच जोड्या असतात व त्यांचा कोळंबीला पोहोण्यासाठी उपयोग होतो. उदराच्या टोकाला सुकाणूसारखे उपांग असते. कोळंबीचे शरीर कवचाने वेढलेले असल्याने तिची वाढ होतांना प्रत्येक वेळी जुने कवच टाकून नवे धारण करण्यात येते.



आ. १८. कोळंबी

अन्न.——कोळंबी सर्वाहारी असून ती पाण्याच्या तळाशी असलेल्या चिखलातील शेवाळे, सूक्ष्म प्राणी व वनस्पती, वलयीकृमी, रेतीकिडे, प्राणी प्लवक, इतर संधिपाद प्राण्यांची अंडी व पिल्ले, मृदूकाय प्राणी इत्यादी भक्षण करते. कोळंबीच्या शिरोवक्षाच्या खालील बाजूस उपांगांच्या सात जोड्या असतात व त्यामध्ये तिचे मुख असते. या सात उपांगापैकी एक दाढेप्रमाणे असून ते इतर उपांगे तसेच पायांनी पकडलेले भक्ष्य चर्वित करून पोटात ढकलते. कोळंबीच्या जठराची वैशिष्ठ्यपूर्ण दातेरी रचना असते, ती अन्नाचा पूर्ण लगदा बनवते.

प्रजनन व जीवचक्र.——कोळंबीत नर व मादी बाह्यतः सहज ओळखू येतात. नरामध्ये उदर उपांगांच्या पहिल्या जोडीच्या अंतःपादखंडाला हुकांप्रमाणे अवयव असतात व ते मिलनाच्या वेळी शुक्राणुधर मादीच्या शिरोवक्षाच्या खालच्या बाजूस असणाऱ्या विशिष्ट अवयवाजवळ चिकटवून ठेवण्यास मदत करतात. मादी तिच्या पाचव्या पायांच्या जोडीच्या तळाजवळ असणाऱ्या जननरंध्रातून पक्व अंडी सोडते व त्याच समयी शुक्राणूधरातून शुक्रजंतू बाहेर पडून फलन घडते. कोळंबी प्रजननासाठी काहीशा खोल पाण्यात स्थलांतर करते व तिथेच अंड्याचे फलन होऊन ती सोडली जातात. अंड्यातून बाहेर पडणारी डिंभके पाच विविध अवस्थांतून रूपांतरण होऊन बाहेर पडतात व शेंवटच्या अवस्थेतील डिंभके, जी थोडीफार प्रौढ कोळंबीसारखी दिसतात, किनाऱ्याच्या दिशेने, काहीसे संथ पाणी असलेल्या जागी म्हणजे खाडी, खाजण किंवा कमी क्षारतेच्या अन्य पाणथळ जागी स्थलांतर करतात. अशा जागी, विशेषतः तिवरे असलेल्या

खाजणात अन्न भरपूर असते, तिथे यांची भराभर वाढ होते व त्या सुमारे तीन ते चार महिन्यांत प्रजननक्षम बनताच खोल समुद्राकडे स्थलांतर करतात.

कोळंबीचा पक्व बीजांडकोष तिच्या पारदर्शी शरीरातून सहज दिसतो व तो थेट डोळ्यांपासून शेपटीच्या टोकापर्यंत पसरलेला असून त्यात ७० हजार ते ७ लाख अंडी असतात. प्रजननाचा काळ प्रत्येक जातीत भिन्न असतो पण भारतातील जवळजवळ सर्वच जाती वर्षभर अंडी देतात. पिनियम इंडिकस कोळंबी देखील वर्षभर प्रजनन करते. परंतु प्रजननाचा उच्चांक एप्रिल ते जून व ऑक्टोबर ते नोव्हेंबर मध्ये असतो. कोळंबीचे आयुष्य फक्त १–३ वर्षे इतकेच असते. एक वर्षाची पिनियस इंडिकस १३०–१४५ मि.मी. तर दोन वर्षाची १८० मि.मी. लांब असते. यांची लांबी व वय कोळब्यांत विविध जातीत वेगवेगळी असतात.

मत्स्योत्पादन.––पिनीड कोळंब्यांचे सरासरी वार्षिक उत्पादन १,४३,००० टन असून भारताच्या एकूण मत्स्योत्पादनाच्या सुमारे ८ टक्के आहे. सर्वात जास्त उत्पादन केरळ राज्यात होते व त्यापाठोपाठ महाराष्ट्रात होते. महाराष्ट्रातील सरासरी वार्षिक उत्पादन सुमारे ४१,७०० टन असून ते एकूण मत्स्योत्पादनाच्या १३ टक्के आहे. भारताच्या कोळंबी उत्पादनात महाराष्ट्राचा वाटा जवळजवळ ३० टक्के आहे.

महाराष्ट्रातील कोळंबी उत्पादनात लाल कोळंबीचे (पॅरॅपिनिऑप्सीस स्टाईलीफेरा) प्रमाण जवळ जवळ ४० टक्के आहे व त्यापाठोपाठ झिंगा (मेटॅपिनियस ॲफिनीस) व कापशी (मेटॅपिनियस मोनोसेरॉस) यांचे प्रमाण असते. महाराष्ट्राच्या उत्तर भागात गोयनार (सोलेनोसेरा क्रासिकॉर्निस) तर दक्षिणेत काळपट कोळंबीचे (पॅरापिनिऑप्सिस हार्डविकी) प्रमाण अधिक आढळते.

कोळंबीच्या मासेमारीचा सप्टेंबर ते डिसेंबर हा मुख्य हंगाम असतो. परंतु महाराष्ट्रात या व्यतिरिक्त पावसाळ्यात (जुलै-ऑगस्ट) कापशी तर उन्हाळ्यात गोयनारचा हंगाम असतो. कोळंबीची मासेमारी किनाऱ्यावर उथळ पाण्यांत १५–४० मीटर खोलीपर्यंत होते.परंतु अलीकडे खोल पाण्यातील (१७०–२०० मीटर) साठ्यांचा शोध केरळच्या किनाऱ्याजवळ लागला आहे.

होड्या व जाळी.––कोळंब्या मुख्यत्त्वेकरून ट्रॉल, होडीतून वापरण्याची धरण जाळी (Boat seine) डोळ इत्यादी जाळ्यांच्या सहाय्याने पकडल्या जातात. परंतु होड्यांचे यांत्रिकीकरण झाल्यापासून सर्वत्र ट्रॉल जाळे व महाराष्ट्रात याच्याबरोबर डोळ जाळे वापरले जाते. कोळंबी हा समुद्रतळाशी वास्तव्य करणारा प्राणी आहे त्यामुळे समुद्राच्या तळाजवळ तोंड उघडून सरपटत जाणाऱ्या ट्रॉल जाळ्यात ती अलगद सापडते. शिवाय ट्रॉल जाळ्याच्या मुखाच्या खालच्या बाजूस लावलेली लोखंडी साखळी त्यांना चिखलातून विचलीत करते व अशा विचलीत, धडपडणाऱ्या कोळंब्या जाळ्यात सहज पकडल्या जातात. या जाळ्याच्या शेवटी असलेल्या खोळीच्या आसांची लांबी २०–२५ मि.मी. असते. परंतु काही ठिकाणी मच्छीमार अधिक उत्पादनाच्या हव्यासापायी

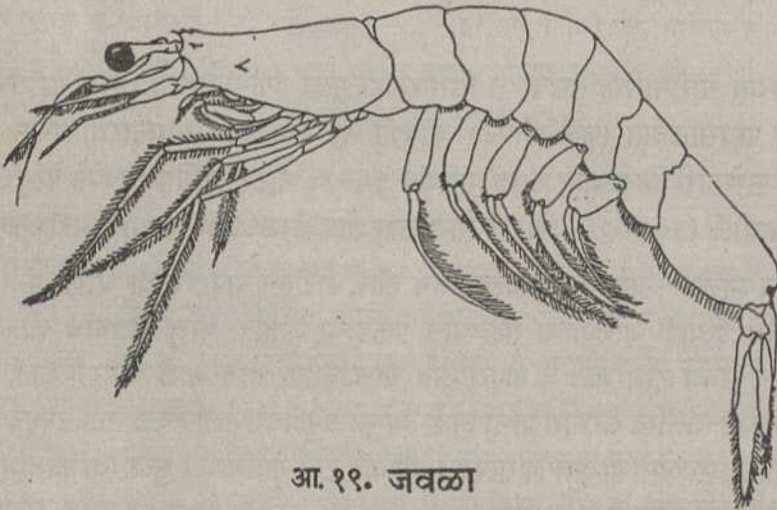
लहान आकाराच्या कोळंब्या व मासे जाळ्यातून निसटून जाऊ नयेत म्हणून आसांची लांबी कमीत कमी ठेवण्याचा प्रयत्न करतात.

डोळ जाळे, मच्छीमार (३५ मीटरपर्यंत) हव्या त्या खोल पाण्यात लावू शकतात. सप्टेंबर ते डिसेंबरमध्ये जेंव्हा कोळंबीचा हंगाम असतो तेंव्हा हे जाळे अगदी समुद्राच्या तळाजवळ लावले जाते त्यामुळे त्यांत पकडल्या जाणाऱ्या माशांत कोळंबीचे प्रमाण अधिक असते.

उपयोग.—कोळंबी बहुतांशी ताज्या स्वरूपातच वापरली जाते. लहान आकाराच्या कोळंब्या उन्हात सुकवल्या जातात व कधी कधी मीठाच्या पाण्यात उकळवून सुकवल्या जातात. कवच काढून वाळवलेल्या कोळंबीला सोडे म्हणतात.

मध्यम व मोठ्या आकाराच्या कोळंब्या व झिंगे शिरोवक्ष काढून नंतर गोठवल्या जातात. गोठवलेल्या कोळंबीची मोठ्या प्रमाणात जपान, अमेरिका तसेच अनेक युरोपीय देशात निर्यात होते. भारतातून १९८९-९० साली सुमारे ५७,००० टन कोळंबीची निर्यात झाली व त्याची किंमत सुमारे ४६३ कोटी रुपये होती. भारतातून निर्यात होणाऱ्या सागरी उत्पादनात कोळंबीचा वाटा ५२.२ टक्के होता.

(ii) **नॉनपिनीड कोळंब्या.**—जवळा, करंदी इत्यादी विविध कुटुंबातील समाविष्ट असलेल्या जातींचा नॉनपिनिड हा समूह असून प्राण्यांच्या वर्गीकरणाच्या दृष्टीने त्यास विशेष महत्त्व नाही. परंतु भारतात उत्पादन होणाऱ्या ५०–७० हजार टन नॉनपिनीड पैकी जवळजवळ ८० टक्के उत्पादन महाराष्ट्रात होत असल्याने त्यांना विशेष महत्त्व आहे. महाराष्ट्रात नॉनपिनिड कोळंब्यांच्या तीन प्रमुख जाती सापडतात, ॲसेटिस इंडिकस *(Acetes indicus)*



आ. १९. जवळा

नेमॅटोपॅलिऑमॉन टेन्यूपिस *(Nematopalaemon tenuipes)* व एक्सहिप्पोलिस्माटा एन्सिरॉस्ट्रीस *(Exhippolysmata ensirostris)* यांना मराठीत अनुक्रमे जवळा (किंवा कोलिम), करंदी

(किंवा अंबाड) व भोबा (धोबा) असे म्हटले जाते. महाराष्ट्राव्यतिरिक्त या कोळंब्याची मासेमारी गुजरात, आंध्रप्रदेश व पश्चिम बंगालमध्ये चालते परंतु त्यांचे प्रमाण अल्प आहे.

या कोळंब्यापैकी करंदी व भोबा या वेगळ्या असून त्या फलन झाल्यावर उदरीय उपांगांच्या सहाय्याने अंडी आपल्याबरोबर वाहून नेऊन त्यांची काळजी घेतात. तर जवळा, पिनीड कोळंब्याप्रमाणे फलन झालेली अंडी पाण्यात सोडून देते. करंदी व भोबा यांचे जीवचक्र पीनीड कोळंब्याप्रमाणे विविध अवस्थातून जाणारे नसते. तसेच त्यांच्या डिभकांचे (पिल्लांचे) स्थलांतरण दिसून येत नाही.

या कोळंब्याचे १९८५–८९ या पाच वर्षांच्या कालखंडात सरासरी वार्षिक उत्पादन ४८,००० टन झाले व ते एकूण मत्स्योत्पादनाच्या सुमारे २.७ टक्के होते. यापैकी ४१,५०० टन उत्पादन महाराष्ट्रात झाले व ते राज्याच्या एकूण मत्स्योत्पादनाच्या १३.१ टक्के होते. नॉनपिनीड कोळंब्यांची मासेमारी मुख्यत्त्वेकरून मुंबईच्या जवळपास डहाणू, सातपाटी, अर्नाळा, वसई, वर्सोवा, अलिबाग तसेच मुरुड-जंजीरा पासून हर्णेपर्यंत होते. यांच्या उत्पादनात जवळा किंवा कोळिमाचा वाटा ७० टक्के असून २९ टक्के करंदीचा व एक टक्का भोबा व इतर छोट्या जातींचा आहे.

जवळा किंवा कोळिम हा उथळ पाण्यात, जिथे लाटांचा फारसा मारा नसतो किंवा जोरदार समुद्रप्रवाह नसतात अशा ठिकाणी सापडतो. कमी क्षाराचे पाणी, बारीक गाळाने तयार झालेला समुद्रतळ व सूक्ष्म गाळ (डेट्रायटस) ज्या ठिकाणी भरपूर प्रमाणात मिळतो अशा जागी यांचे भरपूर उत्पादन होते. करंदी किंवा अंबाड मात्र काहीशा खोल पाण्यात म्हणजे २० ते ३० मीटर खोल पाण्यात सापडते.

जवळ्याचे मुख्य अन्न प्राणी प्लवक व डेट्रायटस्र आहे व त्याचे आयुष्यमान सुमारे चार ते सहा महिने इतकेच असते. जवळ्याची मादी सुमारे २ सें.मी. आकाराची झाल्यावर ६ ते १० हजार अंडी अतिशय उथळ पाण्यात सोडते. करंदी ही मुख्यत्त्वे करून प्राणीप्लवक छोटे मासे, त्यांची पिल्ले व अंडी तसेच जवळा खाऊन गुजराण करते. करंदीचे आयुष्यमान सुमारे एक वर्ष असते व त्याच्या माद्या सुमारे सहा महिन्याच्या झाल्यावर तीन ते चार हजार अंडी तयार करतात. ही अंडी फलित झाल्यावर मादी आपल्या उदरिय उपांगांबरोबर, त्यातून डिंभके बाहेर येईपर्यंत आपल्याबरोबर सुमारे एक महिन्यांपर्यंत वाहून नेतात.

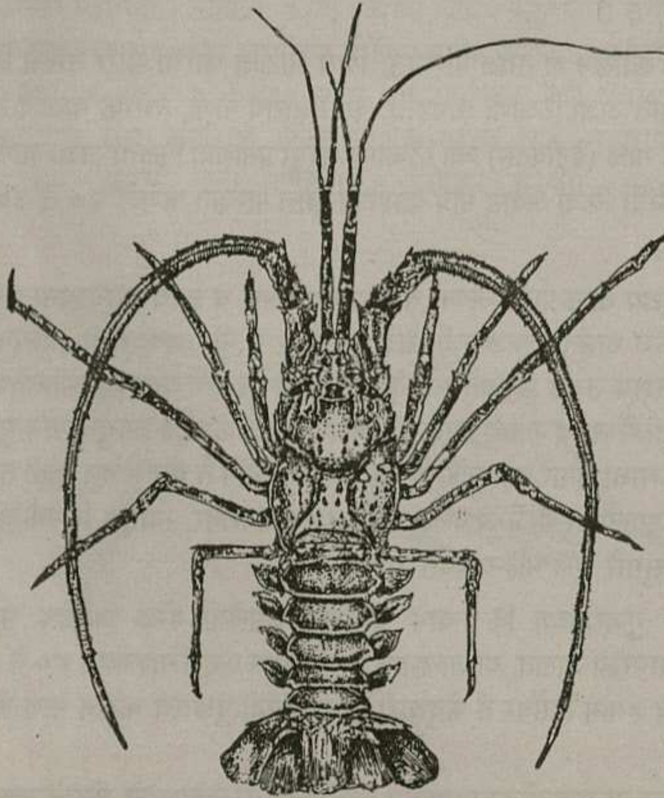
महाराष्ट्र व गुजरातच्या किनाऱ्याने प्रचलित असलेली डोळ जाळीच मुख्यत्त्वे यांना पकडण्यासाठी वापरली जातात. या जाळ्यात त्यांचे प्रमाण एकूण माशांच्या ४० ते ७०% असते. जवळ्याचा मुख्य हंगाम डिसेंबर ते फेब्रुवारी असून करंदी मुख्यत्त्वे करून मार्च ते मे महिन्यात पकडली जाते.

करंदीचा वापर हा मुख्यत्त्वेकरून ताज्या स्वरूपातच कोळंबीप्रमाणे सोलून खाण्याकडे होतो. जवळा मात्र आकाराने अतिशय लहान असल्याने बहुतांशी उन्हात सुकविला जातो. जवळा

कधीकधी इतक्या प्रचंड प्रमाणात सापडतो की त्यावर प्रक्रिया करण्यासाठी अजूनही सुकविण्याशिवाय दुसरा काहीही मार्ग नसल्यामुळे तो माडांसाठी खत म्हणून किंवा कुक्कुटपालन व्यवसायात खाद्य म्हणून वापरला जातो.

शेवंड (Lobster)

शेवंड ह्या संधिपाद प्राण्याचे शास्त्रीय नाव पॅलिन्युरस पॉलिफॅगस *(Palinurus polyphagus)* किंवा पॅलिन्यूरस होमॅरस *(P. homarus)* असे आहे. एके काळी गरीबांचे अन्न म्हणून प्रचलित असलेली शेवंडे, निर्यातीची मागणी वाढू लागल्यावर विलक्षण महाग झाली आहेत. शेवंडाचे मत्स्योत्पादन पश्चिम किनाऱ्याच्या उत्तरेस जास्त प्रमाणात होते. पॅलिन्युरस हा शेवंड पॅलिन्युरिडे या कुटुंबात समाविष्ट केलेला आहे. क्रसटेशिया वर्गात येणारे हे शेवंडाचे कुटुंब संधिपाद प्रसृष्टीचाच एक भाग आहे. या व्यतिरिक्त सॅन्ड लॉबस्टरच्या स्कायलॅरस सॉरडिसस *(Scyllarus sordidus)*, थिनस ओरियनटॅलिस *(Thenus orientalis)* ह्या दोन जाती महाराष्ट्रात आणि कर्नाटक राज्यात थोड्याफार प्रमाणात आढळतात. यांना फटफटी असे स्थानिक नाव आहे.



आ. २०-शेवंड

संधिपाद प्रसृष्टीतील प्राण्यांच्या गुणधर्माप्रमाणे यांच्यातही शरीरावर संपूर्णपणे कवच आच्छादिलेले दिसून येते. शिरोवक्ष (Cephalothorax) आणि उदर हे मातखणी रंगाचे असून कडेला सहा पांढरे ठिपके आढळून येतात. मागच्या बाजूकडून एक पांढुरकी किनार थेट मुख्य उपांगापर्यंत गेलेली दिसते. अंत्यखंड (Telson) आणि पश्चांत पाद (Uropod) लाल रंगाचे तर उदरीय उपांग फिक्या रंगाचे असतात. पाय देखील गडद रंगाचे असून वक्षीय बाजूकडून निघालेले असतात. दुसऱ्या जातीच्या शेवंडाचा रंग थोड्याफार फरकाने वेगळा दिसतो. पॅलिन्युरस वेसिकॉलर *(P. vesicolour)* हा हिरवट रंगाचा तर पॅलिन्युरस होमॅरस *(P. homarus)* हा निळसर राखाडी वर्णाचा असतो. रंगाव्यतिरिक्त यांच्यात उपांगाचा आणि शरीराच्या प्रमाणांचा फरक आढळून येतो. यावरून निरनिराळ्या जातींची शेवंडे ओळखणे सोपे जाते. स्कायलॅरिडे *(Scyllaridae)* या कुटुंबातील दोन शेवंडे, स्कायलॅरस सॉरडिडस *(Scyllarus sordidus)* आणि थिनस ओरियनटॅलिस *(Thenus orientalis)* मुंबईनजिकच्या समुद्रात आढळून येतात. यांच्या शरीराची वैशिष्ट्ये, आकार इत्यादी पॅलिन्युरसपेक्षा बराच वेगळा असतो. त्यांचे शरीर दबलेले, गोलसर असून रंग गडद तपकिरी असतो.

अन्न आणि अन्नग्रहण.——शेवंड हे खाण्याच्या बाबतीत विशेष निवड करतांना आढळून येत नाहीत. बऱ्याच वेळा कुजणाऱ्या मांसावर उपजीविका करतांना दिसतात. अन्नग्रहणाचा कालावधी संधीप्रकाशात असल्याचा संशोधकांना आढळून आले आहे. याच कारणास्तव त्यांची मासेमारी बहुतांशी काळोखात चालते. म्हणूनच दृष्टीपेक्षा ते घाणेंद्रियावर जास्त अवलंबून असतात. प्रयोगशाळेत डोळे कापलेले शेवंड देखील अन्नग्रहणाच्या वेळी गोंधळून गेलेले दिसत नाहीत. स्पर्शज्ञानासाठी स्पर्शिकेचा (antennule) उपयोग होतो आणि म्हणूनच स्पर्शिका अन्नग्रहणाच्या वेळी मदत करणारे ठरतात. अन्न सापडल्यावर विविध उपांगांचा वापर करून प्रत्यक्ष भक्षण केले जाते. यात पायांचा (Pereiopods) आणि ऊर्ध्वहनुपाद (Maxillipeds) चा उपयोग होतो. अधोहनू (Mandibles) च्या सहाय्याने अन्नाचे बारीक चूर्ण करण्यास मदत होते. चर्वण झालेले अन्न नंतर गिळले जाते. शेवंडाच्या उदरपोकळीत जठर पोषणी (Gastric mill) नावाचा एक अवयव असतो. याच्या सहाय्याने अन्नाचे मलिद्यात रूपांतर होते. या जठर पोषणीच्या चर्वणाचा आवाका इतका जबरदस्त असतो की छोट्या दगडांचा, शंख-शिंपल्यांचा किंवा रेतीकिडे (Polychaete) या वलयी कृमींच्या नळीसारख्या घरांचा देखील संपूर्णपणे भुगा होऊ शकतो.

कात टाकणारे शेवंड अन्नग्रहण थांबवितात. मात्र त्यानंतर त्यांना अन्न व्यवस्थित प्रमाणात मिळणे आवश्यक असते अन्यथा ते स्वजातीय भक्ष्यावर किंवा नव्याने कात टाकलेल्या दुर्बळ शेवंडांवर हल्ला चढवितात. प्रयोगशाळेत ५५ दिवसांपर्यंत शेवंडे उपाशी ठेवण्यात आली आहेत. परंतु नैसर्गिक वातावरणात अशी उपासमारीची वेळ शेवंडांवर येत नाही. ते विविध खाद्य घेत असतात. जसे वलयी कृमी, छोटे संधीपाद आणि त्यांची अंडी, अळ्या, पिल्ले तसेच तिसऱ्यांसारखे मृदकाय आणि इतर पातळ कवच असलेले शिंपले, निरनिराळे शंख तसेच छोटे मासे व माश्यांची पिल्ले इत्यादी.

प्रजोत्पादन.—६ से. मी. लांबीपेक्षा जास्त वाढलेल्या शेंवडात लिंगभेद ओळखता येऊ लागतो. नरामध्ये पाचव्या पायाच्या जोडीवर जननरंध्रे दिसून येतात. या रंध्राच्या ठिकाणी कपासारखा उंचवटा असतो. नरामध्ये बाह्यतः लैंगिक अवयव दिसतात आणि ते मांसल उंचवट्यासारखे असून त्यांच्या आजूबाजूला (Setae) पुंजके दिसतात. तिसरा पाय हा सर्वात लांब असून याचा उपयोग समागमाच्यावेळी मादीस पकडण्यासाठी होतो.

मादीमध्ये तिसऱ्या पायाच्या उंचवट्यावर जननरंध्रे दिसतात आणि तेथेही एक प्रकारच्या झडपा असून रंध्रे सुरक्षितरित्या झाकलेली असतात. तिसरा पाय नराप्रमाणे लांब नसतो. पाचव्या पायावर (dactylus) डेंगा दिसून येतो. ह्या डेंग्याचा (chela) उपयोग शेपटाला चिकटलेल्या अंड्याचा संभाळ करण्यास होतो. अशा प्रकारचा डेंगा नरात आढळून येत नाही. मादीत बीजांडकोषाची जोडी आंतड्याच्या दोन्ही बाजूने पसरलेली असते. वक्षीय भागात ही जोडी छोट्या साकवाने जोडलेली असल्याने इंग्रजी ' H ' या अक्षरासारखी भासते. अंडवाहिनी (Oviduct) बीजांडकोषापासून निघून तिसऱ्या पायावरच्या जननरंध्रावर उघडतात. परिपक्व बीजांडकोष केशरी लाल रंगाचा दिसतो. तर अपरिपक्व बीजांडकोष पिवळसर पांढऱ्या रंगाचा असतो. परिपक्वतेकडे वाटचाल करणाऱ्या बीजांडकोषात अंडी जसजशी तयार होऊ लागतात तसतसा त्यांचा रंग बदलू लागतो.

नरातील मुष्क ह्या राखाडीसर रंगाच्या लांबट नलिका असतात. यापासून निघणारी शुक्रवाहिनी शरीराच्या पुढच्या बाजूस जातात आणि विभाजन होऊन शेवटी पाचव्या पायावरच्या जननरंध्रात उघडल्या जातात. शुक्रतंतूने संपृक्त असे शुक्राणुधर मादीच्या उरोस्थि (sternum) भागात तिसऱ्या पायांच्या जोडीच्यामध्ये सोडले जातात. हे शुक्राणुधर, मादी अंडी घालेपर्यंत सांभाळून ठेवते. हा कालावधी १२ दिवसांपासून ते ३ महिन्यांपर्यंत कितीही असू शकतो. फलन शक्यतो रात्रीचे होते. एक मादी २,००,००० ते ४,००,००० अंडी घालते. हे अंड्याचे प्रमाण मादीच्या वयावर आणि आकारावर अवलंबून असते.

नर २०० मि. मी. आणि मादी २२० मि. मी. लांबीचे झाल्यावर परिपक्व होतात. अंडी घालण्याचा कालावधी ठराविकच नसतो. परंतु नोव्हेंबर-डिसेंबरच्या दरम्यान प्रजनन उच्चांक गाठते. वेत वर्षभरदेखील चालू राहतात. अंडी घालण्यासाठी शेवंड ८ ते १८ मी. इतक्या खोलीच्या पाण्यात स्थलांतर करतांना दिसतात. शेवंड आयुष्यात एकदाच प्रजनन करतांना दिसतो. शेवंडाचे डिंभक फायलोसोमा (Phyllosoma) नावाच्या अळीत रुपांतरित होतात. फायलोसोमा अळी ही बारीक चपटी आणि पारदर्शी शरीराची असते. तिला स्पृशा (Antenna), स्पृशिका आणि डोळे यांच्या जोड्या दिसून येतात. उपांगाच्या सहाय्याने ती काही काळ पोहते. १२ ते १५ वेळेला कात टाकल्यानंतर अळीचे रुपांतरण होते. या रुपांतरित अवस्थेला प्यूरूलस् (Puerulus) अवस्था असे म्हणतात आणि तिचे पारदर्शी स्वरूप सोडल्यास ती मोठ्या शेवंडाप्रमाणेच दिसते. फायलोसोमा अळी आणि प्युरूलस् अवस्था दोन्ही पोहू वा तरंगू शकतात.

मात्र प्युरूलसपासून जेव्हा शेवंड तयार होतो तेव्हा शेवंडाचे हे पिल्लू तळाशी जाऊन तलस्थ (Benthic) प्राणी बनते. नर शेवंडाची वाढ मादी शेवंडापेक्षा जलद होते. १० वर्षाचे नर शेवंड ३१२ मि.मी. तर मादी ३०२ मि.मी. लांबीची होते.

मत्स्योत्पादन.—पाश्चात्य देशातून सतत येणाऱ्या मागणीमुळे शेवंडाचे मत्स्योत्पादन गेल्या काही दशकात नावारूपाला आलेले आहे. शेवंडाचे मत्स्योत्पादन गुजरात, महाराष्ट्र, केरळ, तामिळनाडू यांच्याच किनाऱ्याने आढळते. एकूण सहा जातीच्या शेवंडांचे मत्स्योत्पादन चालते. यातील बहुतेक वाटा परदेशी निर्यात होतो. १९७९ मध्ये ७५२ टन इतक्या वजनाच्या शेवंडाच्या शेपट्या परदेशात निर्यात झाल्या होत्या व त्यामुळे भारताला सुमारे साडेपाच कोटी रुपयाचे परकीय चलन मिळाले होते.

होड्या आणि जाळी.—पिंजरे, गाडे, नांगर हूक आणि स्कूप नेट (scoop net) अशा तीन प्रकारची साधने शेवंड पकडण्यासाठी वापरली जातात. तसेच जुन्या फास जाळ्यांचे (gillnet)चे तुकडे व बुडी इत्यादि जाळ्यांचा पण उपयोग केला जातो. यातील पहिले साधन ट्रॅप हा दोन भागांचा बनलेला असतो आणि तो एक झाकण असलेला पिंजरा असतो. ७५ सें.मी. लांब, ६० सें.मी. रुंद आणि ५० सें.मी. उंच असलेल्या या पिंजऱ्याच्या डोळ्याचा आकार ७.५ सें.मी. असतो. हा तळाच्या जमिनीवर गच्च बांधून ठेवला जातो आणि त्यात जिवंत शिंपले भक्ष्य म्हणून ठेवलेले असतात. भक्ष खाण्यासाठी पिंजऱ्यात शिरलेला शेवंड आतून बाहेर येऊ शकत नाही. मच्छीमार मात्र हे पिंजरे पाण्यातून वर काढून त्यावरचे झाकण उघडून आतील शेवंड बाहेर काढतात. रिकाम्या केलेल्या पिंजऱ्यामध्ये पुन्हा भक्ष्य लावून ते मोक्याच्या ठिकाणी ठेवले जातात.

अँकर हूक हा नांगराच्या आकाराचा गळ असून त्याला भक्ष्य लावलेले असते. मच्छीमार वैयक्तिकरित्या याचा वापर करतात. स्कूप नेट ही जाळी २० ते २५ मी. लांब दोऱ्यांच्या सहाय्याने वापरली जातात. शेवंडे पकडण्याचे काम बहुतेक रात्री केले जाते. महाराष्ट्र आणि गुजरातमध्ये रोवलेली जाळी (fix net), सापळे आणि ड्रॅग नेट (drag net) यांचा उपयोग जास्त प्रमाणावर केला जातो. 'डोळ' जाळ्यांसारखेच एक जाळे, ज्याला 'विराट' असे म्हणतात ते शेवंडाच्या मासेमारीकरीता विशेष उपयुक्त आहे. त्याचप्रमाणे 'शेवंडाची जाळ' या नावाचे 'बॅरियर नेट' (barrier net) देखील शेंवडाच्यासाठी वापरले जाते. याच जाळ्यात थोडेफार बदल करून 'धरण' किंवा 'पाटो' या प्रकारच्या जाळ्यांचा मच्छीमार उपयोग करतात. त्याचप्रमाणे 'गाडा', 'फुग', 'आँख', 'गरांडा' किंवा 'हिला' अशा प्रकारचे सापळे महाराष्ट्रात वापरले जातात. तसेच 'येडी' किंवा 'वेडी' नावाची खेच जाळी (drag nets) कमरेइतक्या खोल पाण्यात वापरली जातात.

वापर.—शेवंडे जास्त करून परकीय चलन मिळवून देण्यास उपयोगी पडतात. अमेरिका, कॅनडा, यू. के., फ्रान्स, स्पेन, बेल्जियम, आखाती देश, सिंगापूर इत्यादी देशांना गोठवलेल्या स्वरूपातल्या शेवंडांच्या शेपट्या निर्यात केल्या जातात.

खेकडे (Crabs)

खेकडे हे संधिपाद प्रसृष्टितील क्रसटेशिया वर्गात मोडणारे महत्त्वाचे प्राणी आहेत. यांची शरीररचना वैशिष्ट्यपूर्ण असते. शरीर चपटे असून एकाच पसरट रुंद अशा कवचाने झाकलेले असते. शरीराचे शिरोवक्ष (Cephalothorax) आणि उदर असे दोनच भाग दिसून येतात. शिरोवक्षाच्या पाच उपांगांच्या जोड्या डोक्यानजीक असतात किंवा शिरोभागाजवळ असतात व आठ वक्षीय भागात असतात. शेवटच्या पाच उपांगांच्या जोड्या हे पाय म्हणून वापरले जातात.



आ. २१. खेकडा

अशा रीतीने खेकड्याचे दहा पाय हे हालचालीसाठी उपयोगी पडतात. पहिल्या पायाची जोडी जाड होऊन डेंग्यात रुपांतरित झालेली असते. व याचा उपयोग स्वसंरक्षणासाठी आणि अन्नग्रहणासाठी केला जातो. उदर हे फारच तोकडे असून वक्षीय भागाच्या खालच्या बाजूला वळून दबलेले असते. उदराच्या आकारावरती नर, मादी हा लिंगभेद सहज कळून येतो. भारतीय किनाऱ्याने जवळजवळ सहाशे निरनिराळ्या जातींचे खेकडे अस्तित्वात आहेत. परंतु त्यातल्या फारच थोड्या जातीचे खेकडे खाद्य म्हणून वापरले जातात. त्याचप्रमाणे खेकड्यांसाठी सुव्यवस्थापित मत्स्यव्यवसाय अद्याप नाही. खेकड्यांचे मत्स्योत्पादन हे व्यापारी तत्त्वावर न होता गरीब मच्छिमारांना वैयक्तिक उदरनिर्वाहाचे साधन म्हणूनच अस्तित्वात आहे.

खाद्य म्हणून उपयोगात येणारे खेकडे हे खालील तीन कुटुंबात समाविष्ट केलेले आहेत. कॅलिपीडे (Calipidae), पोरच्युनिडे (Portunidae), ग्रापसिडे (Grapsidae). यापैकी पोरच्युनिडे कुटुंबात येणारा स्कायला सेरेटा *(Scylla serrata)*, नेप्च्युनस पिलॅजिकस *(Neptunus pelagicus)*, नेप्च्युनस सांग्यूनोलेंटस *(Neptunus sanguinolentus)*, कॅरीब्डिस क्रुसियाटा *(Charybdis cruciata)* हे काही महत्त्वाचे खेकडे आहेत. स्कायला सेरेटा हा खेकडा किनाऱ्यानजीक निमखाऱ्या पाण्यात राहतो. ही जात आकाराने मोठी होते. हिरवट काळ्या रंगाचा हा खेकडा भारताव्यतिरिक्त बऱ्याच देशात सापडतो. निरनिराळ्या क्षारतेच्या

पाण्यात राहण्याच्या याच्या क्षमतेमुळे हा वेगवेगळ्या पाणथळ ठिकाणी सापडतो. याचा मोठा आकार, जलद होणारी वाढ यामुळे याची कृत्रिमरित्या पैदास करणे शक्य झाले आहे. तसेच याची चव लोकप्रिय असल्यामुळे याला मागणी देखील बरीच असते. म्हणूनच याची पैदास करण्याचे प्रयत्न संशोधक करीत आहेत. नेपच्युनसचे कवच त्याच्या लांबीच्या मानाने बरेच रुंद असते. त्याच्या वरच्या बाजूचे कवच काटेरी असते. याचा रंग राखाडी असून कवचावर तीन लाल गोल ठिपके असतात. स्कायलापेक्षा हा आकाराने लहान असतो. नेपच्युनस पिलॅजिकस हा गुलाबी रंगाचा खेकडा असतो आणि त्याच्या अंगावर इतस्ततः पांढरे ठिपके असतात. तर कॅरीब्डिस् जांभळट रंगाचा असून त्याच्या अंगावर पिवळी रेखांकने असतात. कवचाच्या मध्यावर सुबक क्रॉस असतो. ही खेकड्याची जात महाराष्ट्राच्या मत्स्योत्पादनाच्या दृष्टीने महत्त्वाची आहे.

मत्स्योत्पादन.––भारतीय मत्स्योत्पादनाच्या १% वाटा खेकड्यांचा आहे. कारण खेकड्यांचे मत्स्योत्पादन सुनियंत्रित नाही. त्याचप्रमाणे खेकड्यांना विशेष मागणी देखील नसते.

पूर्व किनाऱ्याने होणारे खेकड्यांचे उत्पादन हे पश्चिम किनाऱ्याच्या उत्पादनापेक्षा बरेच जास्त आहे. भारतात १९ हजार मेट्रिक टन खेकडे पकडले जातात. त्यातले फक्त १.९% खेकडे महाराष्ट्रात पकडले जातात.

खेकड्याच्या सर्व जाती उथळ पाण्यात किनाऱ्यानजीकच सापडतात. कॅरीब्डिस् ह्या खेकड्यांच्या काही जाती मात्र खोल पाण्यात सापडतात. इतर मासळी पकडताना त्याच जाळ्यात हे अडकले जातात. खेकड्यांसाठी वेगळी अशी जाळी नाहीत. कधी कधी ट्रॉल जाळ्यांतसुद्धा हे अडकून येतात. महाराष्ट्रात मुंबई आणि रत्नागिरी ही महत्त्वाची खेकडे मिळण्याची केंद्रे आहेत. गाडा, फास, जाळे, हूप नेट, गळ तसेच हूक लावलेले लोखंडी दांडे इत्यादी साधनाने खेकडे पकडतात. ऑगस्ट ते ऑक्टोबरच्या दरम्यान महाराष्ट्राच्या किनाऱ्याने बऱ्याच प्रमाणात खेकडे मिळतात. हा कालावधी नैऋत्य मोसमी पावसाळ्यानंतर येतो.

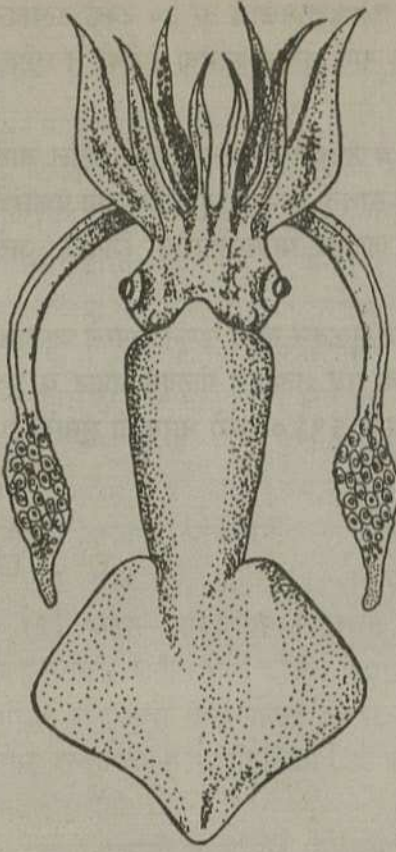
खेकडे हे चविष्ट तसेच पौष्टिक असतात. खेकड्यांचे मांस काढून त्यावर प्रक्रिया करून ते हवाबंद डब्यात बंद करण्याचे उद्योग पाश्चात्य देशात चालतात, परंतु भारतात यादृष्टीने प्रयोग झालेले नाहीत. खेकड्यांचा उपयोग ताज्या स्वरूपात खाण्यासाठी होतो. स्कायला ही जात विक्रीला आणताना जिवंतच आणली जाते. खारवणे, सुकवणे इत्यादी प्रक्रिया खेकड्यांच्या बाबतीत त्यांच्या कवचामुळे अशक्य होतात. प्रथिने आणि खनिजे यांचा उत्तम संचय असलेले हे खेकडे खरे पाहता भारतीय जनतेच्या आहारात मोठ्या प्रमाणावर समाविष्ट करण्यात आले पाहिजेत. परंतु खेकड्यांच्या शरीराचा विचित्र आकार, त्यांचे टोकदार चिले (नांगडे किंवा डेंगे) यामुळे जनतेत खेकड्यांची विशेष अभिरुची उत्पन्न झालेली नाही.

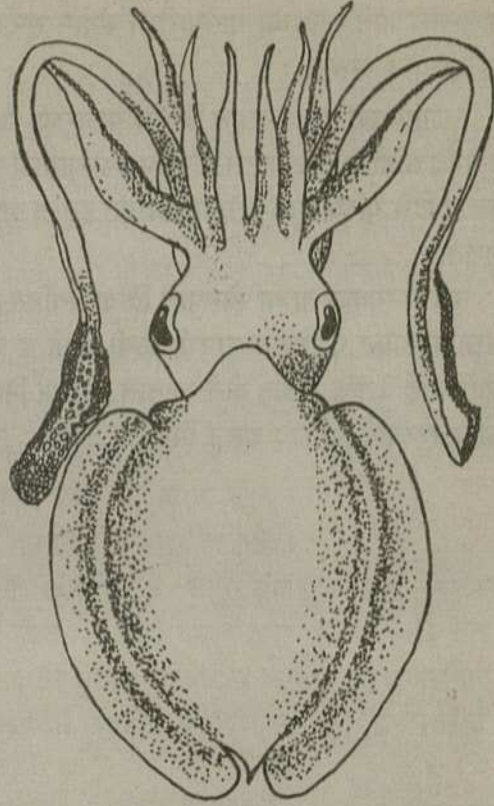
मृदूकाय–नळ, माकुल (Molluscs—Squid, cuttlefish)

मृदूकाय प्रसृष्टी बऱ्याच वर्गात विभागलेली आहे. यापैकी परशूपाद (Lamellibranchiata), उदरपाद (Gastropoda) आणि शीर्षपाद (Cephalopoda) हे वर्ग मत्स्यव्यवसायाच्या दृष्टीने महत्त्वाचे आहेत. समुद्रात, खाड्यांत तसेच निमखाऱ्या पाण्यात आढळणारे हे प्राणी खाद्य आणि इतरही उपयोगांकरिता वापरले जातात. यापैकी परशूपाद वर्गातल्या प्राण्यांचे शरीर दोन शिंपल्यांत बंदिस्त असते. तिसऱ्या किंवा शिंपल्या तसेच कालवं हे या वर्गातले महत्त्वाचे प्राणी होत. यापैकी मोत्यांचे शिंपले (Pearl oyster) मोत्यांच्या उत्पादनाकरिता आवश्यक असतात. त्याचप्रमाणे विविध शोभिवंत वस्तू, बटने, दागिने, दिव्यांच्या शेडस् इत्यादी गोष्टी शिंपल्यांपासून बनवता येतात. गृहसजावटीसाठी आणि शंखशिंपले जमवण्याच्या छंदाने तऱ्हेतऱ्हेच्या शिंपल्यांना महत्त्व आले आहे. सर्व प्रकारच्या शिंपल्यांपासून उत्तम दर्जाचा चुना मिळत असल्याने त्यांचा बांधकाम व रंगकामाच्या उद्योगात फार पूर्वीपासून उपयोग होत आलेला आहे. उदरपाद वर्गात शंख, गोगलगायी असे एककवचधारी प्राणी मोडतात. यातील धार्मिक कार्यासाठी वापरावयाचा शंख व्यापारीदृष्ट्या महत्त्वाचा आहे. शीर्षपाद वर्गात नळ, माकूल हे देशात आणि परदेशात खाद्य म्हणून मान्यता पावलेले आहेत.

तिसऱ्या किंवा शिंपले समुद्रकिनाऱ्यावर वाळूत आणि चिखलात गाडलेल्या अवस्थेत, तर कालवं खडकांना घट्ट चिकटलेल्या अवस्थेत आढळतात. ते उथळ पाण्यात असल्यामुळे ओहोटीच्यावेळी मच्छीमार समाजातील स्त्रिया व मुले हे शिंपले हाताने गोळा करतात त्यामुळे यांच्या उत्पादनाला फारशी व्यापारी पार्श्वभूमी लाभलेली नाही. कालवांना मात्र उच्चभ्रू समाजाकडून मागणी असल्याने व्यापारी तत्त्वावर याचे काही ठिकाणी उत्पादन करण्यात येते.

नळ व माकूल.––मृदूकाय प्रसृष्टीतील शीर्षपाद (Cephalopoda) वर्गात समाविष्ट केलेले हे प्राणी वैशिष्ट्यपूर्ण असतात. त्यांचे कवच शरीरांतर्गत असते व डोक्याभोवती त्यांचे हात असतात. हे हात म्हणजे त्यांच्या पायाचेच झालेले अनेक भाग असतात. ह्या हातांवर शोषक छिद्रे असतात व त्यामुळे ते भक्ष्याला सहज पकडू शकतात. माकुलाचे शास्त्रीय नाव सेपिया ॲक्युलियाटा *(Sepia aculeata)* असून इंग्रजीत याला कट्लफिश असे संबोधतात तर नळाचे शास्त्रीय नाव लॉलिगो डुवासेल्ली *(Loligo duvaucelli)* असे असून त्याला स्क्वीड असे म्हणतात. नळ आणि माकुल वरवर बघता सारखेच दिसत असले तरी त्यांच्यात काही फरक आहे. माकलाचे अंतर्गत कवच काहीसे रुंद, एखाद्या पात्यासारखे व कडक असते तर नळाचे अरुंद, पातळ व पिसाप्रमाणे लांब असते. माकलाच्या शरीराच्या बाजूचे पर सलग व संपूर्ण शरीराभोवती विस्तारीत असतात परंतु नळाचे पर शरीराच्या खालच्या अर्ध्याभागापुरतेच दिसून येतात. त्यामुळे त्यांना वेगवेगळे ओळखणे सोपे जाते. नळ व माकूल दोन्हीही अतिशय चपळपणे पोहू शकतात. स्वसंरक्षणार्थ हे प्राणी त्यांच्या पोटातील शाई पाण्यात सोडून भक्षकापासून सुटका करून घेतात.


आ. २२· नळ


आ. २३· माकुल

यांचे अन्न निरनिराळे संधिपाद, कोळंब्या, छोटे अस्थीमीन मासे इत्यादींचे असते. नर मादीपेक्षा आकाराने मोठा असून प्रजनन काळात त्याच्या हाताच्या पाच जोड्यांपैकी एका जोडीत वैशिष्ट्यपूर्ण बदल घडतो व हे हात मीलनाच्या वेळी शुक्राणुधर मादीच्या शरीरात सोडण्यास मदत करतात. यांचा प्रजनन कालावधी विस्तारीत असतो. मादीने घातलेली अंडी द्राक्षाच्या घोसाप्रमाणे असून ती एकमेकांस चिकटलेली असतात. ही अंडी आठाच्या संख्येने एका छोट्या आवरणात किंवा कॅप्सूलमध्ये बंदिस्त असतात. ह्या कॅप्सूल्स थोड्याशा पारदर्शी, रंगहीन आणि आपल्या बोटांसारख्या दिसतात. अंड्यांची वाढ या कॅप्सूलमध्ये होते. वाढ पूर्ण झाल्यावर छोटे नळ व माकूल चपळपणे पोहत बाहेर येतात.

भारतात नळ व माकूलांचे सरासरी वार्षिक उत्पादन सुमारे ४०,००० टन असून ते एकूण मत्स्योत्पादनाच्या जवळजवळ २.२ टक्के आहे. या उत्पादनात महाराष्ट्र, केरळच्या नंतर दुसऱ्या क्रमांकावर आहे. महाराष्ट्रातील वार्षिक सरासरी उत्पादन १२,४८२ टन असून राज्याच्या एकूण

मत्स्योत्पादनाच्या ३.९ टक्के आहे. यापैकी ६५ टक्के उत्पादन नळांचे तर ३५ टक्के उत्पादन माकूलांचे होते. नळांच्या मासेमारीचा हंगाम सप्टेंबर ते मार्च तर माकूलांचा डिसेंबर ते एप्रिल या दरम्यान असतो.

माशांप्रमाणे नळ व माकूल विविध प्रकारच्या होड्या व जाळ्यांनी पकडले जातात. ट्रॉल जाळे व यांत्रिक होडी हे सध्यातरी यांना पकडण्यासाठी मुख्य साधन आहे. परंतु वेगवेगळ्या प्रकारचे गळ व दिवे यांच्या मासेमारीसाठी जगांत इतरत्र वापरले जातात. या मासेमारीस ' जिगींग ' असे म्हणतात.

नळ व माकूल ताज्या स्वरूपात किंवा क्वचित उन्हात सुकवून खाद्य म्हणून वापरले जातात. अद्यापि त्यांना देशांतर्गत मागणी कमी आहे व बहुतेक सर्व उत्पादन गोठवून जपान व पूर्व आशियाई देशांत निर्यात केले जातात. यांच्या निर्यातीमुळे १९९० मध्ये भारताला सुमारे ७५ कोटी रुपयांचे परकीय चलन मिळाले.

□ □ □

मासेमारी नौका आणि जाळी

नौका––मासेमारी नौकांचा उपयोग प्रामुख्याने समुद्र किनाऱ्यापासून दूर व अधिक खोलीतील मासे पकडण्यासाठी केला जातो. त्यांची जडणघडण ही मासेमारीची पद्धत, मासेमारीची जागा, त्या ठिकाणच्या समुद्राचे स्वरूप आणि नौकेची मासेमारीकरिता समुद्रावर राहण्याची क्षमता ह्या गोष्टींवर अवलंबून असते. ट्रॉलिंगसाठी मध्यम आकाराच्या यांत्रिक नौका तर खाडीतील मासेमारीकरिता लहान पारंपारिक बिगर यांत्रिक नौका वापरतात. भारताच्या पूर्व किनारपट्टीवर खवळलेल्या समुद्रामुळे तराफ्यासारख्या (Catamaran) नौका त्यांच्या आकाराप्रमाणे समुद्रावर एक किंवा अनेक दिवस मासेमारीसाठी उपयोगात आणतात.

महाराष्ट्रापुरते बोलावयाचे झाल्यास महाराष्ट्राच्या दक्षिण किनारपट्टीचा भाग हा खोल तर उत्तर किनारपट्टीचा भाग उथळ असून भरती-ओहोटीच्या पातळीतील फरक (Tidal amplitude) अधिक असतो. त्यामुळे संपूर्ण किनारपट्टीवर वापरल्या जाणाऱ्या नौका वेगवेगळ्या तऱ्हेच्या असतात. त्यांचे वर्गीकरण खालील चार प्रकारांनी करता येईल :–

(१) पगार, (२) होडी, (३) मचवा व गलबत, (४) यांत्रिक नौका.

(१) **पगार**––आंब्याच्या झाडाच्या मोठ्या खोडापासून पगार तयार करतात. मोठ्या ओंडक्याच्या आतील भाग कोरून पगार बनवितात. ओंडक्याच्या तळाचा भाग (Keel) थोडा अधिक जाड ठेवून बाजू पातळ केल्या जातात, तर पुढील व मागील भाग निमुळते असतात. पगार वल्ह्याच्या सहाय्याने किंवा शिडाद्वारे चालविले जातात. ह्यांचा वापर संपूर्ण किनारपट्टीवर आढळून येतो.

हे दोन प्रकारचे असून मोठे पगार साधारणपणे ९–१० मीटर लांब, ०.६ ते ०.९ मीटर रुंद व सुमारे ०.५ मीटर खोल असतात. मध्यभागी डोलकाठी व साधे शीड वापरतात. प्रामुख्याने गळाने मासेमारी करण्यासाठी आणि ३० मीटर खोलीपर्यंत तरतीच्या व डोल जाळ्यांसाठी ५ ते ७ मासेमारांद्वारे उत्तर किनारपट्टीवर तर रांपणीसाठी दक्षिण किनारपट्टीवर पगाराचा मोठ्या प्रमाणात उपयोग केला जातो. लहान पगार साधारणतः २ मीटर पासून ६ मीटर पर्यंत लांब असतात. ३–४ मासेमारांद्वारे सुकाणू शिवाय वल्ह्यांच्या सहाय्याने खाडीत अथवा समुद्र किनाऱ्याजवळ फेंक जाळे आणि गळांच्या सहाय्याने मासेमारीसाठी ह्यांचा उपयोग सर्वत्र केला जातो. महाराष्ट्राच्या अति दक्षिणेस पगाराला किंवा लहान मचव्याला अधिक स्थैर्य येण्यासाठी उलांडीची सोय केलेली असते.

(२) **होडी**––होडी पगारापेक्षा मोठी व बांधणीत वेगळी असून सागापासून बनवितात. लाकडी पठाणावर फळ्यांची एकावर एक अशी बांधणी करून, आतील बाजूस वाकांच्या (जाड पट्ट्यांच्या) सांगाड्याद्वारे फळ्यांना आधार दिला जातो. अशा तऱ्हेच्या होड्या महाराष्ट्राच्या उत्तर किनारपट्टीवर प्रामुख्याने वापरतात. रत्नागिरीकडील दक्षिण भागात पगारावरच फळ्यांची बांधणी करून बाजूंची उंची वाढवितात व स्थैर्यासाठी उलांडी असते.

होडी साधारणतः ८ मीटरपासून १२ मीटरपर्यंत लांब, १ ते १.५ मीटर खोल व १.५ ते ३.५ मीटरपर्यंत रुंद असते. मध्यभागी डोलकाठी व शीड उभारले जाते. मागील बाजूस दोराच्या सहाय्याने सुकाणू (rudder) बांधलेले असते. ६ ते ७ मासेमार २–३ दिवसांच्या समुद्र सफरीकरिता होड्यांचा वापर करतात. दालदा, तरती, डोल व खांदे तर काही प्रमाणात रांपण जाळ्यांसाठी होड्या वापरतात.

(३) **मचवा व गलबत**––होडीप्रमाणेच पठाणावर सागाच्या फळ्यांची एकावर एक अशी बांधणी करून ६ ते १८ मी. लांबीच्या मचव्याची व गलबताची बांधणी केली जाते. ह्या प्रकारात मध्यभागी डोलकाठी व मागील बाजूस वरा (वरा=Stern) सुकाणूची सोय केलेली असते. मचवा या प्रकारात, नौकेचा पुढील भाग (नाळ) लांब व कमी चढणीचा असतो. पठाणाची लांबी नौकेच्या पूर्ण लांबीच्या मानाने खूपच कमी असते. मचव्याचा मागील भाग (वरा) देखील निमुळता होत गेलेला असतो. अशा प्रकारच्या नौका मुख्यतः महाराष्ट्रात मुंबईपासून दक्षिणेस रत्नागिरीपर्यंत वापरात आहेत. ठाणे जिल्ह्याच्या वसई तालुक्यात वापरात असलेल्या मचव्यांचा वऱ्याकडील भाग अर्धवर्तुळाकार (abrupt round) असतो. तरती, दालदा, डोल व खांदे यांद्वारे मासेमारी करण्याकरिता मचव्यांचा उपयोग अधिक करतात.

महाराष्ट्राच्या किनारपट्टीच्या घडणीचा विचार केल्यास गलबत हे परिपूर्ण व योग्य असे जहाज म्हणता येईल. गलबत हे सातपाटीचे प्रमुख वैशिष्ट्य आहे. गलबताची नाळ सरळ व निमुळती होत गेलेली असून वऱ्याकडील भाग वक्राकार रुंद होत गेलेला असतो. मधल्या अधिक रुंद भागात शीतपेटी व मासे ठेवण्याची सोय, तर पुढील बाजूस जाळी ठेवण्यास साट किंवा अलीकडील गलबतांमध्ये डेकची सोय केलेली असते. ३ ते ६ दिवसांच्या मासेमारीकरिता तरती, दालदा, डोल, खांदे शिवाय ट्रॉलिंगसाठी देखील गलबताचा फार मोठ्या प्रमाणात वापर होतो.

(४) **यांत्रिकी नौका**––खोल समुद्रातील माशांची जलद वाहतूक करण्यासाठी, तसेच अधिक मासळी पकडण्यासाठी मासेमारीत अत्याधुनिक पद्धती वापरणे गरजेचे आहे. त्यादृष्टीने नौकेचे यांत्रिकीकरण हा महत्त्वाचा कार्यक्रम ठरतो. महाराष्ट्रात १९४८ च्या दरम्यान मच्छीमारी धंद्यात यांत्रिकीकरणाचा पाया रोवला गेला. आज महाराष्ट्रात वापरात असलेल्या नौकांपैकी सुमारे ४७% नौकांचे यांत्रिकीकरण झालेले आहे.

यांत्रिकीकरण हे दोन प्रकारचे असते. पहिल्या प्रकारात यंत्राचा उपयोग फक्त नौकेच्या जलद प्रवासासाठी होतो. मासेमारीमध्ये यांत्रिक शक्तीचा वापर होत नाही. दुसऱ्या प्रकारात यंत्राचा उपयोग केवळ नौकेच्या चालनासाठी नव्हे तर प्रत्यक्ष मासेमारी जाळे ओढण्यासाठीही होतो. उदा. ट्रॉलिंग, पर्ससीनिंग इत्यादी.

नौकेचा आकार व मासेमारीच्या पद्धतीनुसार इंजिनाच्या अश्वशक्तीची निवड केली जाते. १२ ते १०० अश्वशक्तीपर्यंतच्या क्षमतेची इंजिने मासेमारी नौकेसाठी वापरली जातात. तरती, दालदा व खांदे ह्या करीता नौकेच्या आकारानुसार कमी-अधिक अश्वशक्तीची, डोल पद्धतीत

पकडलेल्या माशांची जलद गतीने वाहतूक करण्यासाठी व ट्रॉलिंगसाठी ट्रॉल जाळ्याच्या आकारानुसार त्यांना समुद्रतळावर फरफटत ओढण्याकरिता अधिक अश्वशक्तीची इंजिने बसविली जातात. पर्ससीन व रांपणी पद्धतीने देखील माशांच्या थव्याला जलद गतीने जाळ्याच्या अंतर्भागात बंदिस्त करण्यासाठी अधिक अश्वशक्तीची इंजिने बसविली जातात.

जाळी––मासेमारीची पद्धत मुख्यतः माशांच्या सवयी, हालचाली, मासेमारीच्या स्थळांची परिस्थिती इत्यादी गोष्टींवर अवलंबून असते. त्यामुळे कोणत्याही प्रकारचे मासे पकडताना त्या माशांसंबंधीची प्राथमिक माहिती असणे जरूरीचे असते. उदा. माशांचा आकार, त्यांचे राहण्याचे ठिकाण (समुद्र तळाशी, पृष्ठभागावर किंवा खडकाळ भागात), कळप, थवा करून किंवा स्वतंत्रपणे राहण्याची सवय, तसेच त्यांच्या गरजेनुसार व भोवतालच्या परिस्थितीनुरूप अन्नासाठी वा प्रजननासाठी स्थलांतर करणे वगैरे माहितीच्या आधारे मासेमारी जाळ्याचा प्रकार ठरविता येतो.

महाराष्ट्राच्या ७२० कि. मी. लांबीच्या किनारपट्टीवर प्रामुख्याने रांपण, डोल, ट्रॉल, गिलनेट, पर्ससीन आणि गळाच्या सहाय्याने मासे पकडले जातात.

रांपण––हे जाळे समुद्रकिनाऱ्यावरून वापरले जाते. जाळ्याची लांबी ३०० ते ४०० वावपर्यंत असून ते ओढण्यासाठी ४० ते ५० लोकांची गरज असते. किनाऱ्याजवळ माशांचा थवा दृष्टीस पडताच या जाळ्याचे एक टोक होडीद्वारे समुद्रात माशांच्या थव्याभोवती जलद नेऊन पुन्हा किनाऱ्यावर आणले जाते. नंतर दोन्ही टोके एकाच वेळी ओढून अर्धवर्तुळाकार भागात जमा झालेला थवा समुद्र किनाऱ्यावर आणतात. ह्या प्रकाराने विशेषतः बांगडा, तारली, पेडवे वगैरे मासे पकडतात.

डोल––हे जाळे पिशवीच्या आकाराचे असून तोंडाकडील भाग रुंद व मोठ्या आसांचा, तर मागील भाग निमुळता व छोट्या आसांचा असतो. मुख्यतः ठाणे व मुंबई जिल्ह्यांत व काही प्रमाणात रायगड जिल्ह्यात हे जाळे वापरले जाते. त्याची लांबी सुमारे २५ ते ३५ वाव असते. दोन मेढे (मोठे खांब) समुद्र तळात रोवून त्यांना डोल जाळ्याची तोंडाकडील बाजू बांधतात. भरतीच्या दिशेने जाळ्याची बाकीची बाजू पसरते. भरती व ओहोटीच्या प्रवाहाबरोबर येणारे लहान-मोठे मासे जाळ्याच्या तोंडातून शिरून निमुळत्या होत गेलेल्या टोकाकडे जमा होतात. प्रवाहाचा जोर कमी झाल्यानंतर जाळे वर घेऊन शेपटीकडील भागाकडून मासे नौकेवर काढले जातात.

नौकेच्या क्षमतेनुसार व त्यावरील खलाशांच्या संख्येनुसार ४ ते १० जाळी एका वेळी (जोराला) वापरली जातात. ह्या पद्धतीत तंत्र व मासेमारांचे कौशल्य यांचा मेळ घालून अधिक जाळी वापरतात.

महाराष्ट्राच्या किनाऱ्यावर बोंबिल मासेमारीसाठी डोल जाळ्याचा मोठ्या प्रमाणात उपयोग केला जातो. तर काही भागात बोंबिल सोबत जवळ्यांसाठीदेखील ही जाळी वापरली जातात.

उधानाच्या वेळी भेंड्यांची संख्या वाढवून समुद्रपृष्ठ भागातील मासे पकडण्यासाठीही यांचा उपयोग केला जातो.

ट्रॉल––डोल सारख्याच असणाऱ्या पण यांत्रिक नौकेच्या सहाय्याने खेचल्या जाणाऱ्या गतिमान जाळ्याला ट्रॉल असे म्हणतात. ट्रॉल जाळ्याचे तोंड उघडे ठेवण्यासाठी तळदोरीला (foot rope) वजने किंवा साखळी आणि वरच्या दोरीला (head rope) भेंडे (floats) बांधतात. त्यायोगे जाळ्याचे तोंड उभ्या दिशेत तर दोन लाकडी फळ्यांच्या (Otter boards) सहाय्याने आडव्या दिशेत उघडे ठेवले जाते. बोटीच्या मागील बाजूने बळकट पोलादी दोराच्या (Warp) सहाय्याने जाळे खेचले जाते. सर्वसाधारणपणे पाण्याच्या खोलीच्या तिप्पट लांब इतका वार्प सोडतात. या जाळ्याची लांबी २५ ते ३५ वाव असून ते ६० ते १०० अश्वशक्तीच्या यांत्रिक नौकेने ओढले जाते. जाळ्याच्या शेपटीकडील आसांच्या आकारानुसार सरसकट लहान-मोठे मासे पकडले जातात. या पद्धतीने तळाला राहणारी कोळंबी, मासे तसेच माकुल यासारखी अधिक किंमतीची मासळी पकडतात. सध्या समुद्रतळाजवळ आणि तळापासून थोडे वर राहणारी मासळी पकडण्यासाठी अधिक उंच उघडणाऱ्या तोंडाची ट्रॉल जाळी (High opening bottom trawls) लोकप्रिय होत आहेत.

कल्ली जाळे (गिलनेट)––जाळ्याच्या वरच्या बाजूला भेंडे व तळदोरीला वजने बांधून हे जाळे पाण्यात भिंतीसारखे उभे ठेवतात. कल्लीजाळे अनेक तुकडे एक दुसऱ्यांना जोडून वापरले जाते. जाळ्याची उंची २ ते ७ मीटरपर्यंत असते. नौकेच्या क्षमतेनुसार व मनुष्यबळानुसार एका वेळी जाळ्यांच्या तुकड्यांची संख्या कमी अधिक करून वापरतात. मासे त्यांच्या मार्गामध्ये उभे केलेल्या जाळ्याच्या एका बाजूकडून दुसऱ्या बाजूकडे जाण्याच्या प्रयत्नात असताना त्यांचे डोके कल्ल्याजवळ आसांमध्ये अडकले जाते. या प्रकारात जाळ्याच्या आसांच्या आकारानुसार ठराविक आकाराचे मासे अडकतात. ही जाळी बुडीची व तरतीची (drift net) अशी दोन प्रकारची असतात. बुडीच्या (वागरा) जाळ्यांच्या आसांचा (ताणलेला) आकार १० ते २० सें.मी. पर्यंत तर तरतीच्या जाळ्यांत तो ५ ते १५ सें.मी. असतो. बुडीची जाळी नांगराच्या सहाय्याने समुद्र तळाजवळ स्थिर ठेवतात, तर तरतीची जाळी समुद्राच्या पृष्ठभागाजवळ वापरण्यासाठी भेंड्यांची संख्या अधिक ठेवतात. जाळ्याच्या दिशेने येणाऱ्या माशांना जाळे दिसू नये म्हणून जाळ्यासाठी पारदर्शक किंवा पाण्याच्या रंगासारखा धागा निवडतात. जाळ्याच्या एका टोकाला वरच्या बाजूस निशाण (बोया) बांधतात, त्यामुळे जाळे कोठे आहे हे समजते. या जाळ्याच्या सहाय्याने सरंगा, मुशी, शिंगाळा, सुरमई, घोळ, वाम, दाढा वगैरे प्रकारचे मासे पकडतात.

पर्ससीन–– समुद्राच्या पृष्ठभागाजवळ थव्याने राहणाऱ्या माशांसाठी या प्रकारचे जाळे वापरले जाते. हे जाळे साधारणपणे २५० ते ३०० वाव लांब, २५ ते ३० वाव ऊंच असते. आस १.२५

ते २.५० सें.मी. आकाराचा असतो. तळदोरीला शिशाचे जड गोळे असतात तर जाळ्याच्या वरच्या बाजूस थोड्या थोड्या अंतरावर भेंडे असतात. तळदोरीला खाली ठराविक अंतरावर धातूच्या गोल कड्या बांधतात व त्यातून एक दोरी ओवली जाते. त्या दोरीला पर्सलाईन म्हणतात. हे जाळे वापरण्यासाठी दोन नौकांची आवश्यकता असते. त्यातील एक लहान असून तिच्याद्वारे जाळ्याचे एक टोक स्थिर ठेवतात. माशांचा थवा दिसताक्षणी जाळे असलेली मोठी नौका माशांच्या थव्याभोवती वेगाने वर्तुळाकार फेरी मारून पुन्हा लहान नौकेजवळ येते आणि दोन्ही टोके एकत्र केली जातात. त्याचबरोबर पर्सलाईन विंचद्वारे खेचून जाळ्याचा तळभाग बंद केला जातो. त्यामुळे पिशवीसारखा आकार तयार होतो आणि माशांचा थवा आतील भागात बंदिस्त होतो. त्यानंतर मासे हळूहळू मोठ्या नौकेवर घेतले जातात. या जाळ्यांच्या सहाय्याने बांगडे, तारली, कुप्पा इ. प्रकारचे मासे पकडतात.

खांदे/गळ––या प्रकारात गळाला आमिष (मासे किंवा माकुळ) लावून माशांना आकर्षित केले जाते. आमिष खाण्यासाठी मोठे मासे आकर्षित होतात व खाण्याच्या प्रक्रियेत गळाला अडकतात. काही वेळा कृत्रिम आमिषही वापरतात. छोट्या होडीतून हात दोरीस लावलेल्या गळानेही मासे पकडतात. मोठ्या नौकेवरून अनेक गळ असलेले मुख्य दोर (पऱ्या) एक दुसऱ्यांना जोडून अधिक प्रमाणात मासे पकडण्यासाठी वापरतात. ह्या प्रकारास खांदे असे म्हणतात. ह्यात एका वेळेला १० ते ५०० गळ वापरले जातात. खांद्यामध्ये मुख्य दोरीला (पऱ्याला) थोड्या थोड्या अंतरावर लहान दोऱ्या (दावण) बांधतात. दावणी एकमेकात अडकू नयेत म्हणून दोन दावणीतील पऱ्याचा भाग दावणीच्या लांबीच्या दुप्पटीपेक्षा जास्त लांब ठेवतात. दावणीला खालील बाजूस गळ बांधतात. गळ वेगवेगळ्या आकाराचे असून त्यांचे डोके, मधला भाग, बाक व टोक असे चार भाग असतात. मासा निसटू नये म्हणून गळाच्या टोकाजवळ एक कान (काटा) असतो. आमिष खाताना काटा माशांच्या तोंडात अडकतो.

नौका चालती ठेवून खांदे एका ठिकाणी पडू नयेत व गुंता होऊ नये म्हणून कौशल्याने पाण्यामध्ये सोडतात व ४–५ तासानंतर त्यांना परत नौकेवर अडकलेल्या माशांसह खेचून घेतले जाते.

वरील प्रमुख जाळ्यांव्यतिरिक्त समुद्र किनाऱ्यानजिक आणि खाडीतील मासेमारीसाठी महाराष्ट्रात मुख्यतः पाग (फेक जाळे) जाळ्यांचा उपयोग केला जातो. हे शंकूसारख्या आकाराचे असून आसांची संख्या आणि आकार वेगवेगळा असतो. सर्वसाधारणपणे जाळ्याची लांबी ३ ते ५ मीटर व रुंदी (खालच्या गोलाकार भागाचा व्यास) २.४ ते ३.६ मी. असते, तर आस १.२५ सें.मी. असतो. वरील टोकात एक लांब दोरी व तळाच्या गोलाकार बाजूस शिशाची वजने बांधलेली एक दोरी असते. हे जाळे पाण्यात माशांच्या थव्यावर फेकतात आणि आत अडकलेले मासे पकडतात.

निमखाऱ्या पाण्यातील मासळी व कोळंबीची शेती

नैसर्गिक साधनसामुग्रीने समृद्ध असलेल्या आपल्या भारत देशाला ७५१५ कि. मी. लांबीचा समुद्र किनारा लाभलेला आहे. अरबी समुद्र, हिंदी महासागर, बंगालचा उपसागर व बेटांच्या आजूबाजूचा पाणथळ भाग सागरी मासेमारीसाठी अत्यंत उपयुक्त आहे. या प्रदेशांत पारंपारिक तसेच आधुनिक पद्धतीने मासेमारी केली जाते. मत्स्यव्यवसायातून भारताचे १९५०-५१ साली असलेले ५ लाख ३४ हजार टन उत्पादन १९९१ साली २३ लाख टनांपर्यंत वाढले.

झपाट्याने वाढणाऱ्या लोकसंख्येमुळे माशांची मागणी सतत वाढत आहे. परंतु सदर मत्स्योत्पादन मागणीच्या मानाने फारच कमी आहे. ही उणीव भरून काढण्यासाठी व जास्तीत जास्त परकीय चलन मिळविण्याकरिता निमखाऱ्या पाण्यातील मासळी व कोळंबी शेतीचा त्वरित अवलंब करणे आवश्यक आहे. मत्स्यशेतीमध्ये मासळी व कोळंबीच्या लहान पिल्लांची योग्य देखभाल करून ती बाजारात विक्रीयोग्य होईपर्यंत वाढविली जातात. या दरम्यानच्या काळात त्यांची काळजीपूर्वक जोपासना केली जाते व त्यांना पौष्टिक आहार देण्यात येतो. ही पिल्ले ठराविक कालावधीनंतर विक्रीस योग्य होतात.

ज्या पाण्याची लवणता दरहजारी ०.५ ते ३० भाग एवढ्या दरम्यान असते त्या पाण्यास " निमखारे पाणी " असे संबोधले जाते. ज्या माशांच्या किंवा कोळंबीच्या प्रजाती या लवणतेत उत्तमपणे वाढतात त्यांची पैदास येथे करतात. ७२० कि. मी. इतका विस्तीर्ण समुद्र किनारा लाभलेल्या महाराष्ट्राच्या किनारपट्टीवर सुमारे ८०,००० हेक्टर एवढे क्षेत्र भरती-ओहोटीच्या प्रभावाखाली येते. यापैकी मत्स्यशेतीस उपलब्ध होऊ शकेल असे क्षेत्र अदमासे १५,००० हेक्टर एवढे आहे. उत्तरेकडे ठाणे, रायगड व मुंबईत खाडीच्या आजूबाजूला सपाट क्षेत्र असल्याने जवळजवळ १२,००० हेक्टर एवढे क्षेत्र, तर दक्षिणेस रत्नागिरी व सिंधुदूर्ग या जिल्ह्यांत लहान खाड्या व आजूबाजूचा डोंगराळ प्रदेश यामुळे केवळ ३,००० हेक्टर एवढे क्षेत्र मत्स्यशेतीस अनुकूल आहे. येथे यशस्वीरीत्या मोठ्या प्रमाणावर शेती करण्याकरिता शास्त्रशुद्ध अभ्यासाची अत्यंत निकड आहे. हे काम केंद्रीय व राज्य स्तरावरील संशोधन संस्थांमध्ये चालू असून, संशोधनाचे विविध टप्पे जवळजवळ पार पडले आहेत. पैदास करता येण्याजोग्या माशांच्या आणि कोळंबीच्या प्रजाती, पैदाशीकरिता लागणारी त्यांची पिल्ले व विविध मोसमातील उपलब्धता, त्यांना लागणारे पूरक अन्न, त्यांची जीवनप्रक्रिया याबाबतचा बराच अभ्यास झालेला आहे.

मत्स्यशेतीची उद्दिष्टे--निमखारी जमीन ही शेतीकरिता पडीक म्हणून समजली जाते. म्हणून तेथे मत्स्यशेती करून मोठ्या प्रमाणावर प्रथिनयुक्त अन्नाचे उत्पादन करता येईल. तसेच आपल्यासारख्या विकसनशील देशाला यापासून अमूल्य असे परकीय चलन मिळविता येईल. एकंदरीत सागरी किनारपट्टीचा विकास होऊन कित्येक हजार लोकांना रोजगार मिळू शकेल.

मत्स्यशेतीची सद्यस्थिती--भारताच्या विस्तीर्ण अशा सागरकिनाऱ्यावर सुमारे २० लाख हेक्टर एवढी निमखारी जमीन विविध राज्यांत विभागली गेलेली आहे. यापैकी आजमितीला प. बंगाल,

केरळ, कर्नाटक, गोवा आणि अलिकडे आंध्र प्रदेश येथे एकूण ४५,००० हेक्टर एवढी निमखारी जमीन मत्स्य व कोळंबी शेतीच्या वापराखाली आणलेली आहे. परंतु ही शेती पारंपारिक पद्धतीची असल्यामुळे प्रतिहेक्टरी उत्पादन कमी आहे. याउलट वैज्ञानिक पद्धतीने मत्स्यशेती करून उत्पादन कित्येक पटीने वाढविता येईल (उदा. आंध्र प्रदेश). आजमितीस तरी महाराष्ट्रातील मत्स्यशेतीखालील क्षेत्र आणि त्यापासूनचे उत्पन्न नगण्य आहे. खालील तक्ता महाराष्ट्र राज्यातील किनारपट्टीच्या जिल्ह्यांत मत्स्यशेतीस अनुकूल क्षेत्र दर्शवितो.

जिल्हा		मत्स्यशेतीस अनुकूल क्षेत्र (हेक्टरमध्ये)
मुंबई	..	२३६०
ठाणे	..	५४९०
रायगड	..	३८५५
रत्नागिरी	..	१६८२
सिंधुदूर्ग	..	१२६८
एकूण	..	१४,६५५

पैदास करता येण्याजोग्या मासे व कोळंबीच्या प्रजाती

वैज्ञानिक नाव	सामान्य इंग्रजी नाव	मराठी नाव
(क) मासे		
Chanos chanos	... Milk fish	... मिल्क फिश
Mugil cephalus	... Mullet	... बोय / गुंजल्या / पालोशी
Etroplus suratensis	... Pearl spot	... काळुंद्रा
Lates calcarifer	... Nair fish/Sea bass	... जिताडा / खजुरा
Megalops cyprinoides	... Indian Tarpon	... वडस
(ख) कोळंबी		
Penaeus monodon	... Tiger prawn	... वाघ्या
P. indicus	... Indian white prawn	... सफेद / पांढरी
P. merguiensis	... Banana prawn	... सफेद
P. japonicus	... Bamboo prawn	... बांबू
P. semisulcatus	... Green tiger prawn	...
Metapenaeus monoceros	... Indian prawn	... कापशी
M. dobsoni	... Flower tail prawn	... पोलन
M. brevicornis	... Yellow prawn	... मिडीयम कोलंबी
M. affinis	... Indian prawn	... मिडीयम कोलंबी

मत्स्यशेती–

जागेची निवड व आखणी––योग्य जागेची निवड व्यवस्थापकीय व आर्थिक दृष्टिकोनातून फायदेशीर ठरते. सर्वसाधारणपणे जागा खाडीच्या शेजारी, पाणथळ भागात असावी. यावेळेस मातीची योग्यता आणि त्या जागेवर समुद्राच्या भरती-ओहोटीचा प्रभाव याचाही सारासार विचार करावा लागतो. भरती-ओहोटीची वेळ आणि तिची तीव्रता योग्यरीत्या विचारात घेतल्यास, निसर्गनियमांचा वापर करून मोठ्या प्रमाणात विजेची बचत करता येईल. जागा निवडताना पुराचा अथवा वादळाचा तडाखा बसण्याची किती प्रमाणात शक्यता आहे याचा अंदाज घ्यावा. खाडीचे पाणी हे कीटकनाशके, औद्योगिक किंवा इतर तत्सम प्रदूषणापासून अबाधित असले पाहिजे. अन्यथा संपूर्ण व्यवसायावर अनिष्ट परिणाम होण्याची दाट शक्यता असते. निवडलेल्या ठिकाणी दळणवळणांच्या साधनांच्या उपलब्धतेचा विचार करावा लागतो. नाहीतर उत्पादन आर्थिकदृष्ट्या फायदेशीर ठरत नाही. त्या जागेवर वादळाला व पाण्याच्या दाबाला यशस्वीरीत्या तोंड देऊ शकतील असे मजबूत बांध बांधावे. सर्वात बाहेरचा बांध यादृष्टीने अत्यंत मजबूत असावा. तलाव बांधताना त्यांची खोली सहसा १ ते १.५ मीटर इतकी असावी, त्यामुळे तळापर्यंत सूर्यप्रकाश पोहोचतो व प्लवकाचे उत्पादन होऊन माशांना नैसर्गिक अन्न मिळते. तलावाच्या तळाला जरासा उतार दिल्यास त्यातील पाणी काढून ते कोरडे करण्यास सोयीस्कर ठरते.

पाण्याचा नियमित पुरवठा––निमखारे पाणी वापरण्यापूर्वी त्याचा गुणात्मक दर्जा तपासणे आवश्यक आहे. म्हणून या पाण्याचे भौतिक, रासायनिक व जीवशास्त्रीय दृष्टिकोनातून पृथक्करण अवश्य करावे. योग्य दर्जाचा पाण्याचा भरपूर पुरवठा असल्यास तलावातील पाणी वेळोवेळी बदलता येते आणि त्यामुळे प्रतिहेक्टरी उत्पादन वाढते, असे सिद्ध झाले आहे. याचबरोबर निमखाऱ्या पाण्याची लवणता मर्यादित ठेवण्याकरिता गोड्या पाण्याचाही पुरेसा पुरवठा असला पाहिजे.

माती व पाण्याचे गुणधर्म––मृदू गाळाची माती मत्स्यशेतीकरिता अनुकूल असून, त्यामध्ये माशांची वाढ समाधानकारक होते. या मातीमुळे माशांना मुबलक अन्न उपलब्ध होते. वापरात येणाऱ्या पाण्याची लवणता २०–३५‰, आम्लता निर्देशांक ६.५ ते ८.५ आणि तापमान ३०–३५° सें. अशा प्रमाणात असणे आवश्यक आहे. तलावातील पाणी एकदम स्वच्छ अथवा गढूळ नसावे कारण यामध्ये मासे अथवा कोळंबीची वाढ मंदगतीने होते. हिरवट अथवा तांबूस रंगाच्या पाण्यात कोळंबीची परिणामकारक वाढ दिसून येते.

स्थानिक हवामानविषयक निरीक्षण––शेतकीशास्त्राप्रमाणेच मत्स्यशेतीवरही हवामानाचा अनुकूल अथवा प्रतिकूल परिणाम होतो. म्हणून जागेची निवड करताना स्थानिक हवामानाची माहिती यशस्वी मत्स्यशेतीकरिता आवश्यक ठरते.

मत्स्यबीज व पूरक खाद्याची उपलब्धता

मत्स्यबीज—मत्स्यशेती व कोळंबीशेती आर्थिकदृष्ट्या यशस्वी होण्याकरिता प्रामुख्याने ज्या घटकांची आवश्यकता असते, त्यातील निर्णायक घटक म्हणजे मत्स्यबीज. ज्याप्रमाणे शेतीकरिता उत्कृष्ट बियाणांची गरज असते, तशीच चांगल्या प्रतीच्या मत्स्यबीजाच्या योग्य वेळेला पुरेशा उपलब्धतेवर संपूर्ण मत्स्यशेतीची यशस्विता अवलंबून असते. पुनरुत्पादनानंतर कोळंबीची पिल्ले किनारपट्टीवर खाडीच्या प्रदेशात येतात. तेथे त्याना मुबलक अन्न उपलब्ध होते. आपल्या महाराष्ट्राच्या किनाऱ्यावर विविध प्रजातींची कोळंबीची पिल्ले आढळतात. निरनिराळ्या जाळ्यांनी पकडलेली ही बीजे एकत्रित करून त्यातील निवडक बीजे वाढविली जातात. नैसर्गिकरित्या विपुल प्रमाणात सापडणाऱ्या या बीजांत एकाच प्रजातीचे बीज मिळण्याची तिळमात्रही शाश्वती नसते. यावर उपाय म्हणून पूर्वेकडील आशियाई राष्ट्रांत " मत्स्यबीज प्रजनन केंद्रे " व " मत्स्यशेतीसाठी तळी " या दोन योजनांनी चांगलेच बाळसे घेतलेले दिसते. त्याप्रमाणे आपल्याही देशात निरनिराळी राज्य सरकारे, केंद्र शासन व सागरी उत्पादन निर्यात विकास प्राधिकरण मत्स्यबीज केंद्रे चालू करून शेतकऱ्यांना मत्स्यबीजाचा खात्रीलायक पुरवठा करून देण्यात प्रयत्नशील आहेत. महाराष्ट्रातही अशी केंद्रे जलदगतीने स्थापन करणे जरूरीचे आहे.

पूरक खाद्य—पैदास करीत असलेल्या माशांची व कोळंबीच्या बीजांची ठराविक,अवधीत योग्य वाढ होण्याकरिता त्यांना पूरक खाद्य द्यावे लागते. हे खाद्य आजतरी आपणास परदेशातून आणावे लागते. परंतु नजीकच्या भविष्यकाळात अशा प्रकारचे खाद्य मोठ्या प्रमाणावर उपलब्ध करून देण्यासाठी उद्योजक कार्यरत आहेत. सध्या भुईमुगाची पेंड व तांदळाचा कोंडा यापासून खाद्य तयार केले जाते. हे जरी उपयोगी असले तरी त्यात प्राणिज घटक नसून पौष्टिक तत्वेही मर्यादित प्रमाणात असल्याने फायदेशीर ठरत नाही. उत्कृष्ट खाद्य बनविण्याकरिता त्या त्या क्षेत्रात उपलब्ध असलेल्या स्थानिक कच्च्या मालाचा वापर केल्यास तयार केलेले खाद्य आर्थिकदृष्ट्या फायदेशीर ठरू शकेल.

व्यवस्थापन—निमखाऱ्या पाण्यातील मत्स्य व कोळंबी शेतीपासून जास्तीत जास्त उत्पादन काढण्याकरिता काटेकोर व नियमित निरीक्षणाची गरज असते. प्रथमतः तलावात असलेले पाणी काढून टाकावे. तळ संपूर्ण कोरडा होऊ द्यावा. पाणवनस्पती व इतर अपायकारक प्राणी (उदा. खेकडे वगैरे) काढून टाकावेत. योग्य प्रमाणात चुनखडी वापरून मातीचे आम्ल गुणधर्म कमी करता येतात व त्यामुळे पाण्याचा दर्जाही सुधारतो. तलावामध्ये नैसर्गिक खाद्य उपलब्ध होण्याकरिता रासायनिक खतांचा वापर करतात. प्रतिहेक्टरी उत्पादन वाढविण्याकरिता पूरक खाद्यही दिले जाते. तलावांमध्ये मत्स्यबीज सोडण्यापूर्वी ते नवीन हवामानाशी जुळते करून घेतात. प्रतिहेक्टरी ठरलेल्या प्रजातीचे किती मत्स्यबीज सोडावे याचे प्रमाण निश्चित केलेले आहे. पारंपारिक पद्धतीने कोळंबी शेती करण्यापेक्षा उपलब्ध तंत्रज्ञानाचा वापर करून बाजारात मोठ्या

प्रमाणावर मागणी असलेल्या प्रजातींची किफायतशीर पैदास करता येईल आणि योग्य व्यवस्थापनाने यशस्वीरीत्या निमखाऱ्या पाण्यात मत्स्य व कोळंबी पालन करता येईल.

मत्स्यशेती–अडचणी व उपाय

प्रशिक्षित लोकांचा अभाव ही निमखाऱ्या पाण्यातील मत्स्यशेतीसमोर एक प्रमुख अडचण किंवा आव्हान आहे. योग्य प्रमाणात लवणता, तापमान, मत्स्यबीजाची उपलब्धता, पूरक खाद्य, प्रदूषण अशा विविध समस्यांमुळे निमखाऱ्या पाण्यातील मत्स्यशेतीचा विकास फार मंदगतीने होताना दिसून येतो. योग्य वेळेस उत्कृष्ट दर्जाचे मत्स्यबीज मिळविणे ही अजूनही फार मोठी समस्या आहे. वाढत्या शहरीकरणाने आणि औद्योगिकरणाने किनारपट्टीवरील पाणी व जमीन प्रदूषित होऊन, बराच भाग निमखाऱ्या मत्स्यशेतीस प्रतिकूल झाला आहे. वारंवार येणाऱ्या पुराने आणि वादळाने हा व्यवसाय जिकिरीचा होऊन, मत्स्यशेतकरी निराश होण्याची शक्यता जास्त असते. ती टाळण्याकरिता सरकारने मत्स्यशेतीस जमिनीवरील शेतीचा दर्जा देऊन त्यास उपलब्ध होणाऱ्या सर्व सुविधा लागू कराव्यात. यासर्व समस्यांपेक्षा मोठी समस्या आहे ती निमखाऱ्या जमिनीच्या वेळच्या वेळी वाटपाची. वहुतेक जमीन राज्य सरकारच्या मालकीची आहे. निमखाऱ्या जमिनीचा योग्य वापर करण्याकरिता राज्य सरकारच्या मत्स्यव्यवसाय आणि महसूल विभागांनी सदर जमीन भाडेपट्टीवर नवीन होतकरू उद्योजकांना वेळीच देऊन त्यांना प्रोत्साहन दिले पाहिजे. राज्य सरकारची जमीन खालील प्रकारे ३० वर्षांकरिता भाडेपट्ट्याने देण्याची योजना आहे.

	जागा	भाडेपट्टीचा दर दरहेक्टरी दरवर्षी
लहान मासेमार	.. ५ हेक्टरपर्यंत	.. रु. २०
मासेमारांची सहकारी संस्था	.. २५ हेक्टरपर्यंत	
लहान उद्योजक	.. ५ हेक्टरपर्यंत	.. रु. ५०
मोठे उद्योजक	.. ५० हेक्टरपर्यंत	

परंतु ही योजना योग्य रीतीने राबविणे महत्त्वाचे आहे. या व्यवसायात मोठ्या प्रमाणात भांडवली गुंतवणूक लागत असल्याने, सरकारने तांत्रिक व आर्थिक मदत उपलब्ध करून देण्याची आवश्यकता आहे. तसेच मोठ्या भांडवलदारांबरोबरच नवीन होतकरू उद्योजकांना आणि मच्छीमारांच्या सहकारी संस्थांना उत्तेजन देऊन मत्स्योत्पादनाचे नवीन दालन उपलब्ध करावे. ज्याप्रमाणे इतर किनारी राज्यांत "प्रजनन केंद्रे" बांधली जात आहेत. त्याचप्रमाणे मंहाराष्ट्रातही अशा केंद्रांची आवश्यकता आहे. निमखाऱ्या पाण्यात मत्स्यशेतीचे प्रकल्प खाडीसारख्या भूप्रदेशाचे नैसर्गिक पर्यावरण न विघडवता विचारपूर्वक योजना आखून राबविल्यास भविष्यकाळात समुद्रकिनाऱ्यावर मत्स्यशेतीचे व्यापक जाळे पसरविता येईल.

चीन, इंडोनेशिया, थायलंड, तैवान आदि आपल्या शेजारी राष्ट्रांनी मत्स्यशेतीमध्ये लक्षणीय प्रगती केली आहे. त्यांच्या तुलनेने भारत फारच मागे आहे. तरीदेखील आनंदाची गोष्ट म्हणजे अलिकडच्या काळात हिंदुस्तान लिव्हर, टाटा, आय.टी.सी., रहेजा, थापर समूह वगैरे या क्षेत्रात मोठ्या प्रमाणात गुंतवणूक करून भाग घेत आहेत.* त्यामुळे आपल्या देशातसुद्धा मत्स्यशेतीस नजिकच्या काळात एका किफायतशीर उद्योगाचे स्वरूप प्राप्त होइल, असा विश्वास वाटतो.

□ □ □

* Business World, 26 February—10 March, 1992, Page 59

मासळी टिकविण्याच्या पद्धती

माशाच्या शरीरात पाण्याचे प्रमाण जास्त असल्याने तो लवकर खराब होतो. बॅक्टेरिया म्हणजेच सूक्ष्म जीवाणूंची वाढ. अन्न, ओलसरपणा व ठराविक तापमान यांच्या अनुकूल परिस्थितीत झपाट्याने होऊन नासण्याची क्रिया वेग घेते. ही क्रिया थांबविण्यासाठी किंवा तिचा वेग कमी करण्यासाठी मासे टिकविण्याच्या वेगवेगळ्या पद्धती वापरतात. या पद्धती अल्पकाळ टिकविण्याच्या (बर्फात ठेवणे, खारविणे इत्यादी) किंवा दीर्घकाळ टिकविण्याच्या (सुकविणे, धुरविणे, गोठविणे, डबाबंद करणे इत्यादी) असतात.

बर्फात ठेवणे––बर्फाचे तापमान ०° सें. असते. मासे पकडल्याबरोबर ताबडतोब बर्फात ठेवले तर कुजण्याची प्रक्रिया मंद होऊन मासे टिकविता येतात. पण माशाची जात, आकार, पकडल्यावर स्वच्छ हाताळले जाणे, बर्फाची शुद्धता यावरही टिकण्याचा काळ अवलंबून असतो. बर्फाचे बारीक खडे करून त्यांचे थर व माशांचे थर आळीपाळीने बंद पेटीत रचल्यास मासळी जास्तकाळ टिकते. या पद्धतीने मासळी साधारणतः एक दोन आठवड्यांपर्यंत टिकविता येते. सामान्यतः बर्फ व मासे यांचे प्रमाण १ : १ एवढे वापरावे पण मासळी दूर पाठवावयाची असेल तर अधिक बर्फ वापरावा.

खारविणे––सुके खारविणे व ओले खारविणे असे दोन प्रकार आहेत. पहिल्या पद्धतीत माशांची आतडी काढून पिंपामध्ये किंवा सिमेंटच्या टाकीत मासे व कोरडे मीठ असे एकावर एक थर करून पसरवितात. मीठ व मासे यांचे प्रमाण माशांच्या जातीनुसार वेगवेगळे असते. नंतर मासे बाहेर काढून पाझरलेल्या मिठाच्या पाण्यात धुतात आणि उन्हामध्ये वाळत ठेवतात. मिठामुळे जीवाणूंची वाढ व विकरांची (एंझाईम्स) क्रिया थांबते.

ओल्या खारविण्याच्या पद्धतीत आतडे काढल्यावर मासे स्वच्छ धुवून मिठाच्या संपृक्त (सॅच्युरेटेड) द्रावणात टाकतात. हे मासे चांगले मुरेपर्यंत दररोज ढवळतात. काहीवेळा मीठ लावलेले मासे विशिष्ट खड्ड्यांमध्ये थोडे दिवस ठेवतात. अशा प्रकारच्या खारविलेल्या माशांना चांगली चव असते. मीठाची शुद्धता, खारविण्याची पद्धत, तापमान इत्यादींवर खारविलेल्या माशांचा दर्जा अवलंबून असतो. शुद्ध मीठात खारविलेले मासे पिवळसर रंगाचे असून ताज्या माशांप्रमाणे शिजविता येतात. परंतु मीठाचा दर्जा कमी असेल किंवा ते भेसळयुक्त असेल तर मांस पांढरे व कडक होते आणि कडवट लागते. तारली, बांगडा, सुरमई, शिंगाळा, मुशी, कोळंबी वगैरे मासे टिकविण्यासाठी खारवितात.

वाळविणे––माशांतील जास्तीत जास्त जलांश काढून टाकण्यासाठी उन्हात वाळविणे ही सर्वात सोपी पद्धत आहे. लहान मासळी किनाऱ्यावर किंवा इतर सोयीस्कर जागी जमिनीवर खळी करून वाळवितात. एक-दोन दिवसांत अशी वाळत असलेली मासळी उलटवून त्यांची दुसरी बाजूही वाळविली जाते. बोंबिल, वागटी वगैरे मासे मात्र एकमेकांत जबडे अडकवून बांबूवर वाळवितात. जमिनीवर पसरवून वाळविलेल्या मासळीमध्ये वाळूचे प्रमाण जास्त असते. वाळविलेली मासळी

मॉरिशस, श्रीलंका, ब्रह्मदेश, सिंगापूर, इंडोनेशिया वगैरे देशांत निर्यात केली जाते. मासळीची भुकटी (फिशमील) करण्यासाठीही सुकविलेल्या मासळीचा मोठ्या प्रमाणावर वापर होतो.

चपटे बोंबिल (पापुद्रेदार बोंबिल).––ताजे बोंबिल आतडी काढून स्वच्छ पाण्याने धुतात आणि बांबूवर टांगतात. अंदाजे दोन-तीन तासानंतर डोके, पर, शेपटी धारदार चाकूने काढून पोटाकडून दोन समान भागात चिरतात. दोन्ही भाग एकावर एक ठेवून १ टक्का मीठाच्या पाण्यात सुमारे २० मिनिटें बुडवितात. नंतर लोखंडी जाळीवर अंदाजे १२ ते १४ तास वाळवितात. वाळलेले बोंबिल वरवंट्याच्या सहाय्याने चपटे करतात आणि कडा कापून सरळ व समान तुकडे बनवितात. हे पुन्हा २–३ तास वाळवून आर्द्रता साधारणपणे १४ टक्क्यांवर आल्यावर २५,५०, १०० तुकड्यांची मोळी बनवून प्लास्टीकच्या पिशव्यात बंद करतात.

धुरविणे––मासे धुरविण्यासाठी उष्ण पद्धत किंवा थंड पद्धत वापरता येते. धुरविण्याच्या उष्ण पद्धतीत एका खड्ड्यात इंधन पेटवून त्यावर पिंप ठेवतात. या पिंपाची दोन्ही तोंडे उघडी असतात. पिंपातून बाहेर पडणाऱ्या धुरात मासे दांड्यावर टांगलेले असतात. थंड पद्धतीत इंधनाचा खड्डा दूर ठेवून एका नळीने धूर पिंपात सोडतात व त्यावर मासे टांगून ठेवले जातात. धुरामधील फिनॉलयुक्त द्रव्यामुळे सूक्ष्म जीवाणूंचा काही प्रमाणात नाश होतो व त्यांची वाढ मंदावते. उष्णतेमुळे शरीरातील जलांशही कमी होण्यास मदत होते. धुरामुळे माशांना विशिष्ट धुरकट वास व विशिष्ट रंग प्राप्त होतो. ही प्रक्रिया यंत्राच्या सहाय्याने मोठ्या प्रमाणात करता येते. तारली, बांगडा, पाला, कुपा हे मासे या पद्धतीने टिकविता येतात.

गोठविणे––दीर्घकाळ टिकविण्यासाठी मासळीचे तापमान बर्फाच्या तापमानाच्या बरेच खाली म्हणजे –४०° सें. पर्यंत आणले जाते. त्यायोगे माशांच्या मांसपेशीतील पाणी गोठून बर्फ तयार होते. या तापमानात मासळी कुजण्याची प्रक्रिया पूर्णपणे थांबते. ही मासळी गोठविल्यानंतरही –२०° सें. तापमानातच सतत साठवून ठेवावी लागते. मुख्यतः कोळंबी या पद्धतीने टिकवितात. इतर मासळीही (पापलेट, सुरमई, वागटी इ.) गोठवून निर्यात करतात. कोळंबी २–२ किलोच्या ब्लॉकमध्ये गोठविली जाते. पण अलिकडे प्रत्येक कोळंबी सुटीसुटी गोठवून कोरड्या स्थितीत पिशवीत बंद केली जाते. या पद्धतीला Individual Quick Freezing किंवा IQF असे म्हणतात. गोठविलेली कोळंबी, शेवंड, माकुल, इतर मासळी यांची निर्यात मुख्यतः जपान, अमेरिका व इतर पाश्चात्य देशात केली जाते.

डबाबंद मासे––डबाबंद करणे किंवा कॅनिंग या प्रक्रियेत डब्याच्या आकारानुसार माशांचे लहान-लहान तुकडे करून डब्यात भरण्यापूर्वी सुमारे दोन-तीन तास आधी खाऱ्या पाण्यात शिजवितात. नंतर हवाबंद डब्यात भरून वाफेच्या उच्च दावाखाली विशिष्ट वेळ तापवितात. त्यामुळे सर्वच जीवाणूंचा नाश होतो. डब्यांना आतून अस्तर असल्यामुळे माशांचा डब्यांच्या धातूशी संपर्क येत नाही. डब्याचे झाकण डाख देऊन पक्के बसवितात. हवाबंद डब्यातील माशांत

त्यांचा मूळ स्वाद अधिक प्रमाणात टिकून राहून मासे सुमारे २ वर्षेपर्यंत व्यवस्थित राहतात. तारली, बांगडा, कोळंबी वगैरे मासे डबाबंद पद्धतीने टिकवितात.

याखेरीज मसाले वापरून, लोणची वगैरे स्वरूपातही मासे टिकविले जातात. काही वेळी रसायनांचाही उपयोग केला जातो. तरीही अन्न म्हणून वापरण्यास काहीच बाधा येत नाही.

मासा किंवा पदार्थ खाण्यास योग्य आहे किंवा नाही हे दृश्य स्वरूपावरून, वासावरून, चवीवरून आणि स्पर्शावरून ठरवितात. अशा पदार्थांची रासायनिक आणि जीववैज्ञानिक परीक्षा केल्यावरच ते वापरण्यास योग्य आहेत किंवा नाहीत हे ठरविले जाते.

□ □ □

माशांपासून मिळणारे विविध उपयोगी पदार्थ

तेल---माशांपासून मिळणारे तेल औद्योगिक तसेच औषधीदृष्ट्या फार महत्त्वाचे समजले जाते. माशांच्या शरीरापासून आणि यकृतापासून तेल काढतात. चरबीयुक्त माशांच्या (उदा. तारली) सबंध शरीरापासून तेल काढण्याकरिता पुरेशा प्रमाणात मासा उकळवितात आणि त्यातून सुटणारे तेल वेगळे करतात. तेलाचा तवंग काढून शिजलेला मासा काथ्याच्या चटईवर ठेवून दाब दिला जातो. नंतर पाणी आणि तेल सिमेंट टाकीत जमवितात. तेल हलके असल्यामुळे पाण्यावर तरंगते. अशा प्रकारे तरंगणारे तेल दोन दिवसानंतर पाण्यापासून वेगळे केले जाते.

माशाच्या शरीरापासून मिळणाऱ्या तेलात असंपृक्त मेदाम्लयुक्त ग्लिसराईडस् (Long chain unsaturated fatty acid glycerides) विपुल प्रमाणात असल्याने ह्या तेलाचा विविध प्रकारे उपयोग करतात. स्टिअरिन (stearin) हा घटक वेगळा केलेल्या तेलात लवकर सुकण्याचा गुणधर्म असतो. त्यामुळे ह्या तेलाचा वापर आळशीच्या तेलाच्या ऐवजी करता येतो. कृत्रिम रबर बनविण्याच्या उद्योगात, छपाईची शाई, वंगणयुक्त तेल, अल्काईड रेजिन्स (alkyd resins) आणि सल्फोनेटेड (sulfonated) पदार्थ बनविण्यात ह्या तेलाचा उपयोग केला जातो. गंधरहित आणि रंगरहित केलेल्या तेलाचा वापर डबाबंद मासे, डिटर्जंट, मेणकापड, लिनोलियम इ. पदार्थ व वस्तु बनविण्यासाठीही होतो. कमी प्रतीच्या तेलाचे चोपडण नौकांना लावतात. त्यामुळे नौकेच्या लाकडावर जलरोधक थर राहतो. ताग, चामडे, धातू इत्यादींवर विविध प्रक्रिया करण्यासाठीही माशांचे तेल वापरतात.

शुद्धीकरण प्रक्रियेत खराब वास घालविल्यावर हे तेल खाद्यतेल म्हणून वापरता येते. या तेलाचे पचन सुलभपणे होते व त्याचा उपयोग मार्गारिन, धुण्याचा साबण व स्वस्त प्रकारचा अंगाचा साबण तयार करण्यासाठी केला जातो. कातड्याच्या उद्योगधंद्यात, रंग, वॉर्निश व तत्सम पदार्थ बनविण्यासाठी तेलाचा उपयोग होतो.

मुशीसारख्या माशांच्या यकृतापासून तेल काढण्यासाठी यकृते गोळा करून स्वच्छ धुतात, बारीक तुकडे करून शिजवितात व दाब देऊन गाळतात. द्रव पदार्थातून तेलाचा तवंग प्रथम वेगळा करतात. उरलेल्या द्रवातून केंद्रापसारी (सेंट्रिफ्युगल) प्रक्रियेने तेल पूर्णपणे वेगळे करतात. शुद्ध तेलात ' अ ' जीवनसत्व मोठ्या प्रमाणावर असते. त्याच्या प्रमाणाची तपासणी करून त्यात योग्य प्रमाणात रिफाईंड शेंगदाणा तेल मिसळतात. १०,००० आय. यू. (I.U.) / ग्रॅम या विहित मानकानुसार ' अ ' जीवनसत्त्वाचे प्रमाण अंतिम उत्पादनात ठेवतात.

मत्स्यपीठ---स्वस्त, फार लहान आणि चवदार नसलेल्या माशांपासून मत्स्यपीठ बनवितात. याचा उपयोग प्रामुख्याने कुक्कुटपालनात कोंबड्यांच्या आहारात केला जातो. माशांचे तेल काढून घेतल्यावर शिल्लक राहिलेला भाग, छोटे-छोटे तुकडे, कोळंबीचा टाकाऊ भाग वगैरे वाळवून नंतर चूर्ण तयार करतात. यात प्रथिनांचे प्रमाण जास्त असल्याने कोंबड्या, गुरे इत्यादी प्राण्यांच्या

आहारात ते मिसळवले जाते. मत्स्यपीठात प्रथिने, खनिजपदार्थ, जीवनसत्त्वे आणि वाढीस उपयुक्त अशी सूक्ष्मद्रव्ये असतात. ते पचनास आणि पोषणास उत्तम असून कोंबड्याचे पूरक अन्न म्हणून बाजारात उपलब्ध आहे. कोळंबीच्या शेतीमध्ये खाद्य म्हणून मत्स्यपीठ हा महत्त्वाचा घटक असून त्याचा वापर यापुढे वाढत जाणार आहे. आधुनिक तंत्रज्ञान वापरून चांगल्या प्रतीच्या माशांपासून तयार केलेले दर्जेदार व शुद्ध मत्स्यपीठ प्रथिनांच्या पुरवठ्यासाठी मानवाच्या आहारातही वापरता येईल.

शार्क माशाच्या कातडीचा उपयोग चामडे बनविण्याच्या उद्योगधंद्यात केला जातो. त्याची कातडी कठीण असल्यामुळे त्यापासून बनविलेल्या चामड्याची तुलना इतर कोणत्याही चांगल्या प्रतीच्या चामड्याशी करणे शक्य आहे. कातडी मांसाला घट्ट चिकटलेली असल्यामुळे ती व्यवस्थित मांसापासून दूर करणे ही सुद्धा एक कलाच आहे. अशाप्रकारे कमविलेल्या चामडीचा उपयोग बूट, हातपिशव्या, पट्टा आणि इतरही आकर्षक वस्तू बनविण्यासाठी होतो.

मुशी माशाच्या शेपटीच्या पराखेरीज इतर पर वाळविल्यावर त्यांचा सार (सूप) बनविण्यासाठी उपयोग करतात. मोठ्या मुशींपासून पर कापून काढून, चिकटलेले मांस काढून स्वच्छ धुतात. नंतर मीठ चोळतात. चुन्याची भुकटी टाकतात व उन्हात त्यातील पाण्याचे प्रमाण सुमारे ७–८ टक्के येईपर्यंत वाळवितात आणि आकाराप्रमाणे पिशवीत बंद करतात. वाळलेले पर ५–६ दिवस पाण्यात भिजत ठेवतात. हायड्रोक्लोरिक किंवा ॲसेटिक आम्लाबरोबर प्रक्रिया करून परामधील कोलॅजनचे जिलेटिनमध्ये रुपांतर केले जाते.

अशा प्रकारे परांचे मांस पुरेसे मऊ झाल्यावर परशलाका (fin rays) मुळापासून कापतात, चिकटलेले मांस वेगळे केल्यावर ते स्वच्छ धुवून वाळवितात आणि प्लास्टिकच्या पिशव्यांत भरून बंद करतात. वाळविलेले पर जपान, हाँगकाँग, चीन, मलेशिया, फिलीपाईन्स वगैरे देशांत निर्यात करतात. माशांच्या वाताशयापासून आयसिंग्लास बनवितात आणि त्याचा उपयोग बिअर, वाईन वगैरे स्वच्छ करण्यासाठी होतो. वाताशयांना परदेशात फार मागणी असते.

काही माशांच्या अंड्यांचा उपयोग खाद्यपदार्थांमध्ये केला जातो. कारण त्यांच्यामध्ये प्रथिने आणि ब, क, ड, ई, इत्यादी जीवनसत्त्वे भरपूर प्रमाणात असतात.

ज्या माशांमध्ये कोलॅजनचे प्रमाण जास्त असते त्यांच्या कातडीपासून आणि हाडांपासून उत्तम प्रतीचा मत्स्यसरस बनवितात.

माशांची चरबी आणि तेल काढल्यावर त्यांच्या उरलेल्या भागापासून प्रथिने विलग करण्यात येतात. त्यांचा उपयोग खाद्यात, औषधी आणि औद्योगिक क्षेत्रात केला जातो. मुशी व पाकट या दृष्टीने उपयुक्त मासे होत.

माशांचे खवले–– बऱ्याचशा जातींच्या माशांच्या खवल्यांत ग्वानिन ह्या घटकाचे बारीक, चकचकीत स्फटिक असतात (उदा. तारली, वागटी वगैरे). कृत्रिम मोती बनविण्यासाठी, काचेच्या

मण्यांवर आवरण देण्यासाठी ह्या पदार्थांचा मोत्याच्या थराऐवजी वापर केला जातो. माशांचे खवले पाण्यात भरपूर ढवळल्यावर खवल्यांतून ग्वानिन पाण्यात उतरते. नंतर विरल अमोनिया द्रावाची क्रिया करून खवल्यांपासून त्वचेचे छोटे-छोटे तुकडे वेगळे केले जातात व शुद्ध केलेले ग्वानिन गॅसोलिन आणि लॅकरमध्ये मिसळून काचेच्या बरण्यांमध्ये सीलबंद केले जाते.

मुशीची कातडी प्रक्रिया न करता उन्हात वाळवून त्याचा उपयोग लाकुड गुळगुळीत करण्यासाठी करण्यात येतो. खवल्यासहित कमावलेल्या चामड्यास शाग्रीन म्हणून ओळखले जाते व त्याचा उपयोग चष्म्याचे झाकण वगैरेसारख्या शोभिवंत वस्तु बनविण्यासाठी केला जातो. तारलीचे तेल काढल्यानंतर उरलेल्या चोथ्यामध्ये नत्र व स्फुरदाचे प्रमाण भरपूर असल्याने ह्याचा उपयोग चहा, कॉफी, नारळ, ऊस, तंबाखू इ. लागवडीत खत (कुटी) म्हणून करतात.

□ □ □

महाराष्ट्रातील मच्छीमार समाज

महाराष्ट्र राज्यात मुंबई, ठाणे, रायगड, रत्नागिरी आणि सिंधुदूर्ग ह्या किनारपट्टीवरील जिल्ह्यांचे मिळून अदमासे ८७ हजार चौ. किलोमीटर सागरी क्षेत्र मासेमारीस उपलब्ध आहे. त्यात मासळीचा साठा विपुल आहे असे पाहणीअंती आढळले आहे. मासळीच्या उत्पादनात महाराष्ट्र हे देशातील एक अग्रेसर राज्य आहे. १९८०-८१ मध्ये महाराष्ट्रातील सागरी मासळीचे उत्पादन ३.७४ लक्ष टन होते ते १९८९-९० मध्ये ४.० लक्ष टनावर गेले. मच्छिमारी नौकांची संख्या या दशकात १२,८९६ वरून १३,८९२ पर्यंत वाढली. पैकी यांत्रिक नौकांची संख्या १९८०-८१ मध्ये ३,९६७ होती. ती १९८९-९० मध्ये ६,४५१ पर्यंत वाढली. म्हणजे नौकांच्या यांत्रिकीकरणात राज्यात लक्षणीय प्रगती झाली असे म्हणावयास हरकत नाही.

मच्छीमारी व्यवसायात असलेल्या कुटुंबांची संख्या १९८७ च्या गणनेमध्ये ४३,८७५ एवढी होती, ती १९८२ च्या गणनेच्या वेळी ४०,५४० एवढी होती. म्हणजे मच्छीमारी कुटुंबांची संख्या वाढली. परंतु मच्छीमारी व्यवसायात गुंतलेल्या व्यक्तींची संख्या मात्र या पाच वर्षात कमी झाल्याचे आढळून आले. मासेमारीचा व्यवसाय किफायतशीर नसून त्यापासून चांगले उत्पन्न मिळत नाही, म्हणून बऱ्याच मासेमारी करणाऱ्यांनी हा व्यवसाय सोडला असावा असे दिसते. मासेमारी धंद्यातील काबाडकष्ट आणि धोके लक्षात घेता त्यापासून मिळणारे उत्पन्न मात्र अस्थिर आणि बेभरवशाचे असल्यामुळे, मासेमारी करणाऱ्या बव्हंशी कुटुंबांचे राहणीमान हलाखीचे असते. त्यामुळे त्या समाजाची आर्थिक स्थिती एकंदर दारिद्र्य रेषेखालीच असलेली आढळून येते.

मासेमारी करणाऱ्या समाजापैकी बहुतेक सर्वजण परंपरागत या धंद्यात आहेत. कोळी, गाबीत, भोई इत्यादी हिंदु लोक, तसेच मुसलमानांपैकी दालदी लोक या किनारपट्टीवरील मासेमारी समाजात प्रामुख्याने आढळतात. महाराष्ट्राच्या किनाऱ्यावरील कोळी समाजात साधे कोळी, सोन कोळी, महादेव कोळी, वैती, मांगेला वगैरे पोटभेद आहेत. कोकणातील समुद्रकिनाऱ्यावरील कोळ्यांना समुद्रकोळी किंवा सोनकोळी असेही म्हणतात. ठाणे जिल्ह्यात मुख्यतः महादेव कोळी आहेत. जव्हार हे पूर्वीचे संस्थान महादेव कोळ्यांच्या अधिपत्याखाली होते. याशिवाय ठाणे जिल्ह्यांत मेठा, ठाणकर इत्यादि पोटजातीही आहेत. हे कोळी पूर्वी नावाजलेले दर्यावर्दी म्हणून मराठा राज्यात आरमारात काम करीत असत. सोनकोळ्यांची वस्ती प्रथम कुलाबा (रायगड) जिल्ह्यांत होती. तेथून ते ठाणे व रत्नागिरी जिल्ह्यात गेले. कुलाबा जिल्ह्यांतील थळ वगैरे गावातील कोळी लोकांनी कालांतराने मुंबई. ठाणे, वेसावा या बाजूला स्थलांतर केले. हे लोक आपल्याला थळकर सोनकोळी असे म्हणवीत असत. जेजुरीचा खंडोबा व कार्ल्याच्या लेण्यांतील एकवीरा देवी ही यांची कुलदैवते होत. मुंबई बेटावर कोळी लोक राहात असल्याचे उल्लेख हजार वर्षांपूर्वीच्या वाङ्मयातसुद्धा आढळतात.

समुद्रकिनाऱ्यावरील मासेमारी समाज समुद्रात व खाड्यांत तसेच खारटण जमिनीत माशांची शिकार करून आपली उपजीविका करीत असतो. मासेमारी धंद्याचा त्यांना कित्येक पिढ्यांचा अनुभव आहे. रत्नागिरी व सिंधुदूर्ग जिल्ह्यांत रापणीसारख्या प्रचंड जाळ्यांनी पूर्वापार मच्छीमारी केली जात असल्यामुळे त्या कामी वैयक्तिक धाडस आणि कौशल्याबरोबर सांघिक भावनेने काम करण्याला महत्त्व असते. त्यामुळे पारंपारिक मच्छीमारी व्यवसायात सहकारी पद्धतीने काम करण्याची कोळ्याना सवय आहे. अगदी किनाऱ्यावरील मासेमारीचे काम जरी एकटादुकटा मच्छीमार करू शकत असला तरी समुद्रावरील वाऱ्यावादळाला तोंड देऊन आपले काम करताना इतरांच्या सहकार्याने मासेमारी करण्याची उपजत प्रवृत्ती सर्वसाधारणपणे सर्वत्र आढळते.

गेल्या २०-२५ वर्षात किनारपट्टीवरील सर्वच जिल्ह्यांत मासेमारीच्या पद्धतीत बरेच बदल व सुधारणा झाल्या आहेत. पूर्वी मासेमारी करून मासळीची विक्री स्थानिक बाजारातच प्रामुख्याने होत असे. आता मासळीला दूर अंतरावरील बाजारातसुद्धा वाढती मागणी असल्यामुळे मासेमारी, साठवण आणि विक्री या कामातील तंत्रात सुधारणाही झाल्या आहेत. कोळंबीला आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठ १९६० च्या दशकापासून उपलब्ध झाल्यामुळे मासेमारी व्यवसायात बरेच बदल झाले आहेत. नौकांचे यांत्रिकीकरण, जाळ्यांसाठी नायलॉनसारखा कृत्रिम धागा, साठवणीसाठी शीतगृहे हळूहळू उपलब्ध झाल्यामुळे कोळ्यांचा मासेमारी व्यवसायाकडे बघण्याचा दृष्टिकोनही बदलत चालला आहे. कोळंबीच्या निर्यातीचे दालन उपलब्ध झाल्यापासून गेल्या पंचवीस वर्षात कोळी समाज बराचसा बाजार-सन्मुख झाला आहे. ठिकठिकाणी बर्फाचे कारखाने निघाले. मुंबई, गोवा येथील बाजारपेठेत जसजशी मागणी वाढली, तसतसे मासळीच्या विक्रीच्या तंत्रातही बदल होत गेले. यांत्रिक नौकांमुळे वेरावळ (सौराष्ट्र) पासून ते गोव्याच्या दक्षिणेपर्यंत कोळंबी मिळवून ती शीतगृहात ठेवण्यासाठी व्यापारी लोकांशी निकटचे संबंध जोडले गेले. परिणामी मासळीचा विशेषतः कोळंबीचा दर्जा/प्रत पाहून शहरी व निर्यात बाजारासाठी मासेमारी करण्याची प्रवृत्ती वाढली. अशा रीतीने महाराष्ट्राच्या किनारपट्टीवरील मासेमारी व्यवसायात खूपच गुणात्मक बदल झालेले आढळतात.

तरीसुद्धा मासेमारीवर उपजीविका करणाऱ्या मच्छीमार कुटुंबात व त्यांच्या राहणीमानात मोठ्या प्रमाणावर सुधारणा झाली आहे असे म्हणता येत नाही. ह्या स्थितीची कारणे अनेक आहेत. यांत्रिक नौका घेण्यासाठी किंवा नौकांचे यांत्रिकीकरण करून त्यावर करावा लागणारा इंधनाचा खर्च, सुधारित जाळी खरेदी करण्यासाठी लागणारा भांडवली खर्च, सर्वसामान्य कोळ्यांना परवडत नाही. बँका आणि वित्तीय संस्थांमार्फत वरील कामांसाठी लागणारे अर्थसहाय्य जरी अलिकडील वर्षात बरेच सुलभतेने उपलब्ध होत असले तरी अशी भांडवली गुंतवणूक तुलनेने फारच थोड्या कोळी कुटुंबाना शक्य असते. वाढत्या बाजारपेठेबरोबर आणि निर्यातीची क्षमता वाढल्याबरोबर, मध्यस्थ/दलाल आणि व्यापारी, शीतगृहांचे मालक, वाहतूक करणारे व्यापारी यांचा मासेमारी धंद्यावर पगडा बसत गेला. मासळीचे मूल्य वाढल्यामुळे तिला अंतिम

गिऱ्हाइकांकडून मिळणारी किंमत वाढली तरी वाढत्या किंमतीपैकी बराचसा हिस्सा मध्यस्थ/दलाल, व्यापारी यांच्या हाती जिरतो व मासेमारी कुटुंबाच्या हातात तुलनेने फारच कमी रक्कम पडते. बव्हंश मच्छीमार समाज हा असंघटित राहिला असून त्याचा संबंध सधन व्यापारी/दलालांच्या बरोबर येतो. मच्छीमारी करणाऱ्या कुटुंबाची काम करण्याची पद्धत पूर्वी चालू होती तशीच राहिली. समुद्रावर मासेमारी करून किनाऱ्यावर आणण्याचे काम पुरुषांचे तर नंतर मासळीचे संस्करण करून तिची विक्री करण्याची जबाबदारी बायकांची. तसेच स्थानिक पातळीवर पागून आणलेल्या मासळीचीही विक्री बायकाच करतात. कोळी समाजातील कामाच्या ह्या परंपरागत श्रम विभागणीमुळे पुरुषलोक विक्रीच्या कामात फारसे सहभागी होत नाहीत. या परिस्थितीचे आणखी एक कारण म्हणजे कोळी समाजात इतरांपेक्षा शिक्षणाचे प्रमाण बरेच कमी असते. व्यापारी लोकांशी सौदा करून विक्री करण्यासाठी लागणारे व्यवहारज्ञान, कौशल्य आणि बाजारभावांची माहिती यांत कोळी समाज अपुरा पडतो.

कोळंबीसारख्या दर्जेदार मासळीला निर्यात क्षेत्रात वाढती मागणी असल्याचे आढळल्यापासून तर या निर्यात क्षेत्रात संघटित उद्योगक्षेत्रातील टाटा, हिंदुस्तान लिव्हर सारख्या कंपन्यांनी पदार्पण केले आहे. त्यांच्या संघटित खरेदी पद्धतीच्या तुलनेत विखुरलेला कोळी समाज असंघटित असल्यामुळे कमकुवत ठरतो. व्यापारी/दलालांवर त्यांचे परावलंबन वाढले असून स्थानिक पातळीवर त्याला कठीण स्पर्धेला तोंड द्यावे लागते.

सागरी अन्नावर प्रक्रिया करून त्याची निर्यात वाढविण्याच्या हेतूने महाराष्ट्र राज्य शासनाने १९७३ मध्ये महाराष्ट्र मत्स्यव्यवसाय विकास महामंडळ या नावाच्या एका स्वायत्त संस्थेची स्थापना केली. पण निरनिराळ्या कारणांमुळे या महामंडळाचे कामकाज समाधानकारकरित्या चालू शकले नाही. तेव्हा किनारपट्टीवरील मच्छीमार समाजाचे राहणीमान सुधारण्यासाठी त्यांनी स्थानिक पातळीवर संघटित झाल्याशिवाय तरणोपाय नाही.

१९८९-९० या वर्षात जपानला भारतातून ३८,७४२ टन मासळी निर्यात करण्यात आली. त्यापासून भारताला रु. ३४५ कोटी इतके परकीय चलन उपलब्ध झाले. पैकी केवळ कोळंबीच्या निर्यातीपासून रु. २९४ कोटी इतके परकीय चलन मिळाले. देशाच्या एकंदर मासळी निर्यातीत महाराष्ट्र राज्याचा वाटा १५–२० टक्के एवढा सध्या आहे. तेव्हा निर्यात व्यापारात महाराष्ट्राच्या मासळीला खूप वाव आहे. येथील किनारपट्टीवरील मच्छीमार समाजामध्ये यासंबंधी अधिकाधिक जागृति निर्माण करून व त्यांच्या सहकारी संस्था कार्यक्षमतेने चालवून त्या यशस्वी करण्याचे प्रयत्न झाले तर या व्यवसायात गुंतलेल्या कोळी कुटुंबांचे राहणीमान खात्रीने सुधारू शकेल.

थोडक्यात सांगायचे म्हणजे मच्छीमार समाजाने व्यवसायाभिमुख अधिक शिक्षण घेऊन संघटीतपणे सहकारी योजनांत सक्रिय सहभाग घ्यावा. म्हणजे मत्स्यव्यवसायाची सर्वांगीण प्रगती होऊन या समाजाची उज्वल भविष्याकडे निश्चित वाटचाल होईल.

□ □ □

मच्छीमार सहकारी संस्था

महाराष्ट्राच्या किनारपट्टीवरील पाच जिल्ह्यांमध्ये मासेमारी व्यवसायांत असलेल्या मच्छीमारांना सहकारी संस्थांमार्फत संघटित करून त्यांना साहाय्य करण्यासाठी महाराष्ट्र राज्याच्या स्थापनेपासून म्हणजेच १९६० सालापासून प्रयत्न करण्यात येत आहेत. मच्छीमार हा जसा मासळीचा उत्पादक आहे तसाच तो मासेमारीसाठी लागणारी अवजारे बनविण्यासाठी लागणारे सामान, तेल वगैरेंचा ग्राहकही आहे. मासळीला भरपूर किंमत मिळून मासेमारीसाठी लागणाऱ्या गोष्टी अगदी स्वस्तात मिळाव्यात आणि दलाल, मध्यस्थांच्या शोषणातून मच्छीमाराची सुटका व्हावी या मूळ उद्देशानेच सहकारी संस्था स्थापन करण्यात येऊ लागल्या. महाराष्ट्रात राज्य पातळीवर एक सहकारी संघ अस्तित्त्वात आहे. १९८१ मध्ये या संघाचे भागभांडवल रुपये ३९ लाख होते ते १९८८ मध्ये तेवढेच राहिलेले आढळते. त्यात शासनाने दिलेले भागभांडवल रुपये ३६ लाख होते, तेही तेवढेच राहीले. मासळी व तत्सम पदार्थांची विक्री या संघामार्फत १९८१ मध्ये रुपये १.५२ कोटीची होती ती १९८८ मध्ये रुपये १.८२ कोटी इतकी झाली.

जिल्हा पातळीवर महाराष्ट्रांत एकूण १४ मत्स्यव्यवसाय सहकारी संघ १९८८ मध्ये होते (यांत भूजलीय क्षेत्रांत काम करणाऱ्या संघांचाही समावेश आहे). त्यांचे भागभांडवल रुपये ९५ लाख होते पैकी शासनानेच रुपये ७२ लाख भांडवल घातले होते. १९८१ मध्ये असे जिल्हा पातळीवरील १० संघ होते त्यांचे खेळते भांडवल रुपये २.६१ कोटी होते ते १९८८ मध्ये १४ संघांचे मिळून रुपये ३.१० कोटी झाले. या संघांनी विकलेल्या मासळीचे मूल्य १९८१ मध्ये रुपये ३९ लाख होते ते १९८८ मध्ये रुपये ५० लाखावर गेले तर इतर माल विक्रीपासून मिळालेले उत्पन्न १९८१ मध्ये, रुपये १.५२ कोटी होते. ते १९८८ मध्ये रुपये ९० लाखांवर गेले. १९८८ मध्ये ८ संघ नफ्यात होते आणि त्यांना फक्त रुपये २ लाख नफा झाला.

प्राथमिक किंवा स्थानिक पातळीवर महाराष्ट्रांत एकूण १,२९० सहकारी संस्था १९८८ मध्ये अस्तित्वात होत्या. १९८१ मध्ये त्यांची संख्या ७०२ होती. या संस्थांचे सभासद १९८१ मध्ये ९६,८०० होते, ही संख्या १९८८ मध्ये १,४३,००० पर्यंत वाढली असे दिसते. या प्राथमिक संस्थांच्या एकूण भागभांडवलात १९८१ ते १९८८ या काळात रुपये ३.३० कोटीवरून रुपये ३.७५ कोटीपर्यंत वाढ झाली. त्यात शासनाने दिलेले भागभांडवल रुपये २ कोटी होते. खेळते भांडवल मात्र या ८ वर्षांत रुपये ११.७ कोटीवरुन रुपये २२ कोटीपर्यंत वाढले. मासळी व तत्सम पदार्थांची विक्री रुपये ४ कोटीवरून रुपये २५ कोटीपर्यंत वाढली. हे या संस्थांच्या प्रगतीचे ठळक गमक म्हणता येईल. १९८८ मध्ये ५१० प्राथमिक संस्था नफ्यात होत्या आणि त्यांचा नफा रुपये ९० लाख होता तर एकंदर प्राथमिक संस्थांपैकी ५७० संस्था तोट्यात होत्या आणि त्यांचा तोटा रुपये ३० लाख इतका होता.

वर दिलेल्या माहितीवरून हे लक्षांत येते की, राज्य मच्छीमारी सहकारी संघ, तसेच जिल्हा पातळीवरील संघ आणि प्राथमिक सहकारी संस्थांच्या कामकाजांत गेल्या दशकात विशेष प्रगती

झालेली नाही. याचे मुख्य कारण म्हणजे प्राथमिक सहकारी संस्था कमकुवत आहेत. १२९० प्राथमिक सहकारी संस्थांचे सरासरी भागभांडवल १९८८ साली प्रत्येकी फक्त रुपये २९,००० इतके होते. त्यातील शासनाने गुंतवलेले एकूण रुपये २ कोटी जर कमी केले तर सभासदांकडून जमा झालेले भागभांडवल दर एक संस्थेचे सरासरी फक्त रुपये १३,५०० इतके होते. प्रति सभासद हे भागभांडवल रुपये २६२ होते, तर सभासदांकडून जमा झालेले फक्त रुपये १२० इतके होते. म्हणजे सभासदांनी आपल्या सहकारी संस्थेमध्ये कमी भांडवल व्यक्तिशः गुंतवलेले होते. इतक्या कमी भांडवलाच्या बळावर प्राथमिक संस्था कार्यक्षमतेने चालणे दुरापास्त होते हे उघड आहे.

सहकारी संघटनेच्या कार्यप्रणालीमध्ये सभासदांचा सक्रिय सहभाग अतिशय आवश्यक असतो. मत्स्यव्यवसायात गुंतलेल्या सभासदांना आपल्या धंद्यासाठी नेहमी खेळत्या भांडवलाची गरज असते. त्यांचा धंदा मोसमी असल्यामुळे त्यांना मासेमारीपासून मिळणारे उत्पन्न नेहमी अस्थिर असते. शिवाय पावसाळ्याच्या चार महिन्यांत त्यांना जवळपास उत्पन्नच नसते. म्हणून मासेमारीचा धंदा ८ महिने चालतो त्यातून १२ महिने पुरेल इतके उत्पन्न होणे अत्यंत आवश्यक असते. यामध्ये जी कमतरता भासते ती हंगामी स्वरूपाची कर्जे काढून त्यांना भागवावी लागते. ही कर्जे मध्यस्थ, दलाल, व्यापारी, यांच्याकडून काढावी लागतात. ती फेडण्यासाठी व्यापारी व दलाल कोळी लोकांकडून त्यांचा माल विक्रीसाठी बांधून घेतात. या माल विक्रीतून दलाल/व्यापारी दिलेल्या कर्जाची परतफेड करून घेतात. असे करताना कोळ्यांना बाजारभावापेक्षा कमी भावाने आपली मासळी विकावी लागते. अपुऱ्या भागभांडवलामुळे सभासद कोळी लोकांच्या सर्वच अडचणी दूर करणे सहकारी संस्थांना शक्य नसले तरी त्यांच्या बऱ्याचशा समस्या दूर करून मच्छीमार व्यवसायाची भरभराट व्हावी या उद्देशाने अर्थसहाय्याच्या विविध योजना शासनाकडून राबविण्यात येत असतात. प्रत्यक्ष मच्छीमारास अथवा त्यांच्या सहकारी संस्थांना खालील विविध योजनांमार्फत राज्य शासनाकडून सहाय्य केले जात असते. (—)*

(१) मच्छीमारांना यंत्र चलित नौका बांधणीसाठी शासन १००% अर्थसहाय्य देते. यांत्रिक नौका बांधणे, त्यांचे यांत्रिकीकरण, नौकेवर विंच, जीवरक्षक साधनांची सुविधा वगैरेंसाठी शासन अर्थसहाय्य देत असते.

(२) मासळीच्या सुरक्षण, परिवहन व विक्रीसाठी शासन सहकारी संस्थांना कर्जे, अनुदान व खास विमोचक भाग भांडवलाच्या रूपाने अर्थसहाय्य देते. उदा. बर्फ कारखाने, शीतगृहे यांची स्थापना, मालमोटारीची खरेदी, गोदामे बांधणे इत्यादी.

टीप.—(वरील परिच्छेदांतील आकडेवारी '' महाराष्ट्र राज्यातील सहकारी चळवळ एका दृष्टीक्षेपात १९८८ '' ह्या सहकार आयुक्त व निबंधक, सहकारी संस्था, महाराष्ट्र राज्य, पुणे ह्या प्रकाशनातून घेतली आहे (पृष्ठ क्र. ९२, ९३).

(—) * संदर्भ.—महाराष्ट्रातील मत्स्यव्यवसाय अर्थसाहाय्याच्या योजनांची माहिती-पुस्तिका, मत्स्यव्यवसाय विभाग, तारापोरवाला मत्स्यालय, मुंबई .

(३) " मत्स्यव्यवसायासाठी कर्जे " या योजनेखाली मच्छीमारांना नौका दुरुस्त करणे, जाळी तयार करणे, अगर खरेदी करणे तसेच जुनी जाळी दुरुस्त करण्यासाठी कर्ज मिळू शकते.

(४) जाळी बनविण्यासाठी लागणारे नॉयलॉन सूत, मोनोफिलॅमेंट, शेवसुत किंवा तयार जाळी वगैरेच्या खरेदीसाठी संस्थांच्या अनुदानित दराने अर्थसहाय्य मिळते.

(५) डिझेल तेल स्थानिक मच्छीमार सहकारी संस्थेमार्फत पुरविले जाते.

महाराष्ट्र शासनातर्फे वरील विविध योजनांद्वारे अर्थसहाय्य करण्यात येऊन सुद्धा मच्छीमार इतर अनेक अडचणींनी कशा प्रकारे ग्रासलेला असतो याची कल्पना यावी म्हणून पुणे येथील वैकुंठ मेहता नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ को-ऑपरेटिव्ह मॅनेजमेंट या संस्थेने तसेच नॅशनल बँक फॉर ॲग्रीकल्चरल ॲंड रूरल डेव्हलपमेंट (नाबार्ड) यांनी समुद्री मासेमारी व मच्छीमार कुटुंबांच्या १९८८-८९ मध्ये केलेल्या अभ्यासावरून जे निष्कर्ष काढले आहेत त्यांचा येथे उल्लेख करणे अस्थानी ठरणार नाही. त्यावरून महाराष्ट्राच्या किनारपट्टीवरील मासेमारी व्यवसायांतील अडचणींची कल्पना येते. त्यांतील काही निष्कर्ष थोडक्यात असे आहेत.

(१) खाजगी व्यापारी व दलाल यांचा मासेमारी व्यवसायाशी घनिष्ठ संबंध आहे. मासळी बाजारपेठा व विक्री यांवर या दलालांचा मोठा पगडा आहे. वेळोवेळी मच्छीमारांना हे दलाल हातउसन्या रकमा देतात आणि रोख दिल्या जाणाऱ्या आगाऊ द्रव्य साहाय्याच्या बळावर मच्छीमारांवर दबाव आणून त्यांचा माल ते कमी किंमतीत पडत्या भावाने खरेदी करतात. व्यापारी दलालांप्रमाणे मच्छीमार सहकारी संस्था व त्यांच्या इतर सहकारी संस्था मच्छीमारांना अशी उचल देऊ शकत नाहीत.

(२) सुकविलेली मासळी विकण्याच्या बाबतीत व्यापाऱ्यांची जणू मक्तेदारी आहे; कारण सहकारी संस्था आपल्या सभासदांना आवश्यक ती साठवणुकीची सुविधा पुरेशी उपलब्ध करू शकत नाहीत.

(३) राज्य पातळीवरील संघ आणि जिल्हा सहकारी संघ तसेच प्राथमिक संस्था यांचे कामकाज आवश्यक त्या प्रमाणात परस्परांना पूरक नसते.

(४) चांगल्या दर्जाची मासळी प्राथमिकतेने किनाऱ्यावर बोटी लागल्यावर लगेच विकली जाते व ती बव्हंशी व्यापारी/दलाल यांच्याकडे जाते. काही वेळा व्यापारी आपसांत ठरवून (Collusion) लिलावांत बोली करतात आणि मालाची खरेदी करतात अशाही तक्रारी आहेत.

सारांश प्रत्येक मच्छीमाराने आपला फायदा करून घेण्यासाठी सहकारी संस्थेचा केवळ नाममात्र सभासद न राहता संस्थेचा कारभार सुरळीत सचोटीने चालावा म्हणून हातभार लावला पाहिजे. निस्वार्थी, तळमळीचे आणि धंद्यात वाकबगार लोक संस्थेच्या अधिकार पदावर निवडून देऊन त्यांना सहकार्य द्यावे. त्याचबरोबर मच्छीमार समाजात शिक्षणाचा अधिक प्रसार करून आपल्या व्यवसायाच्या व माल विक्रीच्या व्यवस्थापनासाठी कोळी समाजातील शिक्षित युवकांनी संघटित होऊन प्रयत्न केल्यास मच्छीमार समाजाचा सर्वांगीण विकास होऊन त्यांचा व्यवसाय आर्थिकदृष्टीने भक्कम पायावर उभा राहील.

□ □ □

मच्छीमारी आणि सागरी प्रदूषण

प्रदूषणाची समस्या ही मुलतः मानवनिर्मीत आहे. अलिकडच्या दोन दशकांत तिचे स्वरूप अतिरूद्र असे होत आहे. गेल्या पन्नास वर्षांत चालू असलेल्या औद्योगिकरणाचा वेग तसेच बेफाट लोकसंख्या व तदनुषंगाने होणारे वाढते नागरीकरण या त्रिसुत्राने प्रत्येक परीसंस्थेचा ऱ्हास व्हायला सुरूवात झाली आहे. वायू आणि भू-परीसंस्थेत घडून येणारे दुष्परिणाम हे लगेच दृश्य स्वरुपात दिसून येत असल्याने किंबहूना त्यांचा परिणाम ही तत्काळ होत असल्याने त्यांचे गांभीर्य जाणवून चुकते. परंतु जल-परीसंस्थेची होणारी हानी दुर्लक्षित राहते याचं कारण म्हणजे त्याची दृश्य रूपरेषा काही अंशी सीमित असते आणि त्यातूनही पिण्याच्या पाण्याचा साठा असलेल्या जलाशयाच्या प्रदूषणाचा विषय जास्त महत्त्वाचा ठरतो. परंतु सागरी जलाच्या प्रदूषणाकडे सोयीस्कररित्या काणाडोळा करण्यात येतो. याची कारणमीमांसा खालीलप्रमाणे करता येईल. प्रथमतः सागराची प्रचंड व्याप्ती प्रदूषणाचे गांभीर्य कमी करते. पृथ्वीचा सुमारे ७० टक्के भाग सागराने व्यापलेला आहे. आणि त्यामुळे या अफाट जलाशयात सोडल्या जाणाऱ्या प्रदूषकांचे विरलीकरण आणि सरमिसळ झटकन होते. सागरजलाचा पिण्याच्या पाण्याशी प्रत्यक्ष संबंध येत नसल्याने जनसामान्यांना सागरी प्रदूषणाची जीवनाशी सांगड घालणे आवश्यक वाटत नाही. तसेच भरती, ओहोटी, लाटा, प्रवाह वगैरे प्रक्रियांमुळे सांडली गेलेली आणि सोडण्यात आलेली प्रदूषके दृश्य स्वरूपात टिकून राहत नाहीत. अर्थात इथे डांबरगोळ्यांचा आणि तेलतवंगाचा अपवाद आहे. परंतु प्रत्यक्षात किनाऱ्यानजिक असणाऱ्या विविध कारखान्यांमुळे, उद्योगधंद्यापासून, तसेच कृषिव्यवसायामुळे सोडली जाणारी खते, कीटकनाशके, यांच्यापासून होणाऱ्या प्रदूषणाने धोकादायक पातळी गाठलेली आहे. या व्यतिरिक्त कुठल्याही माध्यमात सोडलेली प्रदूषके–जसे हवेत सोडलेले विषारी वायू, रजःकण किंवा नद्यानाल्यांत सोडले गेलेले कारखान्यांचे उत्सर्जित पाणी किंवा घरगुती वापराचे सांडपाणी सरतेशेवटी सागरालाच मिळते. म्हणून सागरी प्रदूषणाचे गांभीर्य मोठया पटीने वाढते.

सागराला येऊन मिळणाऱ्या प्रदूषकांची, ढोबळमानाने खालीलप्रमाणे वर्गवारी करता येईलः–

(१) **घरगुती सांडपाणी :** हे कधी कधी प्रक्रिया केलेल्या स्वरूपातले असते किंवा प्रक्रियाविरहीत अवस्थेतच सोडले जाते.

(२) **शेतजमिनीतून वाहून येणारी प्रदूषके :** जशी निरनिराळी कीटकनाशके, तणनाशके आणि रासायनिक खते.

(३) **कारखान्यांचे दूषित पाणी :** यात औद्योगिक प्रक्रियांतून निर्माण होणारी त्याज्य स्वरूपातली रसायने असतात.

(४) किरणोत्सर्गी पदार्थ हे अणुशक्ती केंद्राद्वारे समुद्रात सोडले जातात किंवा वेळोवेळी घेतल्या गेलेल्या अणुस्फोटाच्या चाचण्यांच्या वेळी समुद्रजलात मिसळत असतात.

(५) औष्णिक ऊर्जा निर्मिती केंद्रातून सोडण्यात येणारे गरम पाणी आणि तदनुषंगाने होणारे पाण्याच्या तापमानातले विघातक बदल.

(६) तेल प्रदूषण : तेलवाहतूक, भुखंडमंचावरच्या उत्खननाने झालेल्या सांडलंवडीतून निर्माण होणारे तसेच तेलवाहू जहाजांच्या अपघातामुळे आणि नैसर्गिकरित्या उत्पत्ति झाल्याने निर्माण होणारे तेल प्रदूषण हे सागरी प्रदूषणात सर्वात धोकादायक, तसेच प्रमाणाचा विचार करता अतिगंभीर म्हटले पाहिजे.

(७) घन स्वरुपातील त्याज्य पदार्थ : या सर्वांच्या व्यतिरिक्त होणारी गंभीर बाब म्हणजे किनाऱ्याची हानी. जनतेला पुरेशी स्वच्छतागृहे उपलब्ध नसल्याने किनारपट्टीने राहणारा बराचसा गरीब समाज किनाऱ्याचा उपयोग प्रातर्विधी उरकण्यास करत असतो. यामुळे प्रत्यक्ष प्रदूषणाचा धोका नसला तरी विष्ठेतील कोलीफॉर्म जीवाणुंचा सागरी जीवांत भरपूर प्रमाणात संचय होत असल्याचे यू.एन.ई.पी.च्या एका अहवालात नमूद केले आहे. अशी संचयित मासळी मानवाने आहारात घेतल्यावर त्याला पोटाचे विविध विकार जडू शकतात. याशिवाय, मलमूत्र विसर्जनाने, किनाऱ्यावर येणाऱ्या पर्यटकांना आणि इतर व्यक्तिंना सौंदर्यास्वाद घेण्यास बाधा येते. जागतिक अहवालात भारतीय किनारपट्टीबाबत असा उल्लेख व्हावा ही शोचनीय बाब आहे.

त्याचप्रमाणे अफाट नागरीकरणाने आणि बेसुमार वाढणाऱ्या लोकसंख्येने राहण्याच्या जागेचा प्रश्न भेडसावू लागला आहे. मुंबईसारखे महानगर मुळात बेट असल्याने तेथे जागाविस्तार करायला वाव नाही. त्यामुळे बिल्डर्सनी सर्रास भराव घालायला सुरूवात केली. समुद्राची पिछेहाट केल्याने त्यासोबतच्या किनाऱ्याची हानी देखील सुरू केली आहे. मुळात किनारेच फार थोड्या प्रमाणात शिल्लक आहेत आणि जे काही आहेत ते ही सिमेंट कॉंक्रीटच्या जंगलात हरवू लागले आहेत. याची उत्तम उदाहरणे म्हणजे मुंबईतल्या कफ परेड, नरीमन पॉईंट आणि माहीम येथे भराव घालून उभी राहिलेली नागरी वस्ती ! माहीमला एकेकाळी मॅग्रूव्हची जंगले होती. व तेथे स्थलांतरीत पक्षी नित्यनेमाने येत असत. त्यामुळे ही जागा पक्षीतज्ज्ञांच्या आणि जीवशास्त्रज्ञांच्या विशेष आवडीची होती. प्रदूषणामुळे हे सर्व नष्ट होण्याच्या मार्गावर आहे. गोव्यासारख्या किनाऱ्यावर अतिपर्यटन व्यवसायाने सुद्धा नैसर्गिक परिसंस्थेचा तोल कोलमडण्याची भिती संभवते.

भारत सागरसंपत्तीच्या बाबतीत फारच समृद्ध आहे. भारताला जवळजवळ ७,५१५ किलोमीटर इतका मोठा सागरकिनारा लाभला आहे. हा किनारा पश्चिम बाजूला असलेल्या भुखंडमंचामुळे अधिक श्रीमंत बनला आहे. महाराष्ट्राच्या ७२० किलोमीटर किनाऱ्याने ही भुखंडमंच विस्तृत प्रमाणात आहे. हा उतरणीचा भाग मच्छीमारीचे प्रमुख ठिकाण असून त्याचप्रमाणे अलिकडेच सुरू झालेल्या तेल उत्खननास मदत करणारा प्रदेश आहे. मासेमारीच्या बाबतीत भारत जरी शास्त्रोक्त विचारसरणी दाखवत नसला व जरी इतर प्रगत राष्ट्रांप्रमाणे भारतात शास्त्रीयदृष्ट्या मदत करू शकणारी मासेमारीची अत्याधुनिक उपकरणे उपलब्ध नसली तरी देखील भारताचे मत्स्योत्पादन आज जागतिकदृष्ट्या फारच वरच्या दर्जाचे आहे. विशेषतः

कोळंब्या व झिंगे यांच्या उत्पादनाच्या बाबतीत भारताचा समावेश जगातील प्रमुख देशांमध्ये आहे. तसेच निर्यात केलेल्या कोळंब्या, झिंगे इ. भारताला जवळपास १,३४० कोटी इतके रुपये प्रतिवर्षी मिळवून देतात. परंतु वस्तुस्थिती अशी आहे की, भारताचा समुद्र व किनारे हे प्रदूषणाच्या बाबतीत देखील जागतिक विक्रम करू लागले आहेत.

सांडपाण्यावाटे होणारे प्रदूषणही अत्यंत महत्त्वाचे आहे. मुंबईत तर ही समस्या विलक्षण स्वरूप धारण करत आहे. शेतजमिनीतून वाहून येणाऱ्या पाण्याबरोबर कीटकनाशके, तणनाशके इ. खूप प्रमाणात येतात. यातील काही कीटकनाशके ही नैसर्गिकरीत्या लोप पावून विघटित न होणारी असतात. त्यामुळे ती परिसंस्थेत खूप कालावधीपर्यंत तशीच टिकून राहतात. डी.डी.टी. हे असेच एक कीटकनाशक आहे. डी.डी.टी. व त्याच प्रकारच्या इतर ऑरगॅनोक्लोरिन कीटकनाशकांचा, जलपरिसंस्थेत अन्नसाखळीच्या अनुषंगाने संचय होत जातो. वनस्पती किंवा प्राणी प्लवकात अत्यल्प प्रमाणात संचयित झालेले कीटकनाशक छोट्या-मोठ्या भक्षकांच्या शरीरात त्याच प्लवकाद्वारे जाऊन संचय पावते. असे खाद्य माणसाच्या आहारात आल्यास माणसाला त्याच्यापासून हानी संभवते. म्हणूनच डी.डी.टी. सारख्या कीटकनाशकांचा वापर करण्यावर पाश्चत्य देशात बंदी घालण्यात आली आहे.

कारखान्यांमधून वाहून येणारा प्रदूषकांचा साठा बराच नानाविध स्वरुपाचा आणि विस्तृत असतो. यातले मुख्यत्त्वे काही धातू फारच विषारी मानले जातात. पारा आणि कॅडमियम या धातूंनी जपानामध्ये घडवून आणलेला हाहाःकार तर सर्वश्रुतच आहे. जपान मधील मिनामाटा या समुद्रलगतच्या खाडीच्या पाण्यात किनाऱ्या लगतच्या इलेक्ट्रॉनिक आणि रासायनिक कारखान्यातील पारा सोडला जात असे. काही नैसर्गिक प्रक्रियांमुळे या पाऱ्याचे अतिविषारी अशा मिथाईलमर्क्युरी या सेंद्रीय स्वरुपात झाले. हा मिथाईलमर्क्युरी माशांच्या शरीरात साठून राहिला व असे दूषित मासे ज्यांनी खाल्ले त्या व्यक्तींना अतिशय दुर्धर स्वरुपाच्या लकव्यासारख्या व्याधी जडल्या. काहीचे हातपाय लुळे पडून त्यांना पंगुत्त्व आले तर काहींच्या मेंदूला गंभीर इजा पोहोचली. या व्याधीला मिनामाटा रोग असे नाव पडले. अशाच प्रकारची आणखीन घटना म्हणजे " ईटाई ईटाई " हा रोग. " ईटाई ईटाई "चे मराठी भाषांतर म्हणजे वेदना–वेदना. हा रोग, कॅडमियम संचयित मासळी खाल्ल्याने जपानमधील काही व्यक्तींमध्ये उद्‌भवला. यांना अतिशय वेदनामय पंगुत्त्व किंवा मृत्यू आले.

मुंबई नजिक ठाणे–बेलापूरच्या औद्योगिक पट्ट्यामुळे होणारे प्रदूषणाचे प्रमाण ही चिंताजनक आहे. ठाणे आणि कल्याण खाडीला येऊन मिळणाऱ्या काळू नदीमध्ये पाऱ्याचे प्रमाण, जागतिक आरोग्य संघटनेने ठरवून दिलेल्या धोक्याच्या पातळीपेक्षा बरेच उच्च असल्याचे मत मुंबईतील विज्ञान–संस्थेतील संशोधक देतात. कीटकनाशके आणि अल्कली रसायने तयार करणाऱ्या कारखान्यातून सोडण्यात येणाऱ्या उत्सर्जित पाण्यामुळे इथले पाणी काळे झाले आहे. शिवाय माशांची मोठ्या प्रमाणावर मरतूक होत असल्याचे देखील निरनिराळ्या पहाणीद्वारे स्पष्ट झालेले

आहे. ठाण्याच्या मच्छीमारांच्या अनुभवावरून असे नमुद झाले आहे की येथे पकडण्यात आलेल्या माशांचे स्वरुप प्रदुषकांमुळे बदलून गेले आहे. तसेच पाताळगंगा नदीमध्ये सापडणाऱ्या शिंपल्यांवर देखील प्रदूषणाचा घातक परिणाम झाल्याची उदाहरणे आहेत. या शिंपल्यांची कवचे झिजलेल्या स्वरुपात तर प्रत्यक्ष मांसावर उतींची झालेली अनियमित वाढ अशा विकृती आढळून आल्या. तसेच नागोठणे येथील पेट्रोकेमिकल रसायन कारखान्याच्या उत्सर्जितामुळे निर्माण झालेला प्रदूषणाचा धोका मासेमारीवर विपरीत परिणाम करू लागल्याचे, वर्तमानपत्रांनी प्रसिद्ध केले आहे.

तेल प्रदूषणाचा प्रश्न ही भारतीय किनारपट्टीवर गंभीर रुप धारण करू लागला आहे. राष्ट्रीय समुद्रविज्ञान संस्थेच्या अहवालानुसार, भारताच्या पश्चिम किनारपट्टीने असणारे पेट्रोलियम हायड्रोकार्बनचे प्रमाण जागतिक दृष्ट्या प्रथम क्रमांकावर आहे. मुंबई बंदरातील नियमीत जहाज-वाहतूक मुंबई ते मध्यपूर्वेतील आखात हा सागरी मार्ग तसेच काही कारखान्यांची उत्सर्जिते अशा अनेक कारणांनी मुंबईच्या आजुबाजूच्या समुद्रजलात जवळजवळ १.९ मि.ग्रॅम प्रतिलिटर इतकी तेलसंबंधित प्रदूषिते असल्याची नोंद आहे. त्यातच तेलासाठी चाललेल्या अपतटी उत्खननामुळे तेल प्रदूषणात भर पडल्यास आश्चर्य नाही. भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यावर, पूर्व किनाऱ्यापेक्षा कित्येक पट जास्त प्रमाणात तेल प्रदूषण आहे आणि म्हणूनच महाराष्ट्राच्या आणि विशेषतः मुंबईच्या किनारपट्टीने आढळणाऱ्या मत्स्यसंपत्तीस विशेष धोका संभवतो असे म्हटल्यास वावगे ठरणार नाही.

हे क्रुड तेल समुद्रातल्या लाटा व इतर प्रवाहांनी तसेच वाऱ्याच्या वेगामुळे घुसळले जाते या सर्व हालचालींमुळे तेल निसर्गतःच विघटित होते. यातील काही भाग पाण्यात विद्राव्य असतो व हा भाग कर्करोगजन्य असल्याचे लक्षात आले आहे. विशेषतः बेन्झोपायरिन सारखी क्रूड तेलातील रासायनिक द्रव्ये प्राण्यांच्या शरीरात संचयित स्वरुपात राहतात. असे प्राणी अथवा मासे आपण खाल्यास आपल्यास अपाय होऊ शकतो.

फेब्रुवारी १९९१ मध्ये झालेल्या आखाती युद्धानंतर सागरी परिसंस्थेत तेल प्रदूषणाने हाःहाकार माजवला होता. इराकने आखाती समुद्रात जवळजवळ ११० लक्ष टन क्रूड तेल पाण्यात सोडले होते. हा तेलतवंग भारतीय किनाऱ्याने आला असता तर मत्स्यव्यवसायावर आणि पर्यायाने भारतीय जनतेवर त्याचा विपरीत परिणाम घडला असता. परंतू भौगोलिक स्थितीने आणि निसर्गाच्या कृपेने हे तेलप्रदूषण भारताला हानीकारक ठरले नाही.

तरी देखील इथे एरव्ही नियमित होणाऱ्या तेलप्रदूषणाने ठराविक जातींच्या माशांवर लक्षणीय परिणाम झालेला आहे. उदाहरणार्थ, बोय या माशाच्या अन्नभक्षण करण्याच्या प्रवृत्तीनुसार तो तळाला असणारे भक्ष खात असतो यासोबत त्याच्या पोटात तळाला असणारे प्रदूषितांचे प्रमाण शिरत असते. या माशांत चरबीचे प्रमाण जास्त असते. चरबीच्या रेणूशी तेलातील प्रदूषितांचा संयोग होऊन माशांच्या शरीरात ती संचयित स्वरुपात राहतात. या संचयामुळे माशाच्या मांसाला

केरोसिनसारखा (घासलेट) दर्प येतो. यामुळे बऱ्याचदा बोय मासा खाण्याचे नाकारले जाते. मागणी नसल्याने याच्या मत्स्योत्पादनावर वाईट परिणाम झालेला आहे. अशा रितीने मूलतः चविष्ट असलेल्या माशाचे पर्यवसन एका अखाद्य स्वरुपात झाले आहे.

विविध जातीच्या कोळंब्या तटसमिपस्थ पाण्यात प्रजनन करतात. यांची अंडी आणि डिंभके तसेच अपरिपक्व अवस्थेतील छोटी पिल्ले तेलप्रदूषणाला बळी पडतात. खेकडे, तिसऱ्या, कालवे यांसारखे कवचधारी प्राणी देखील विविध प्रकारची प्रदूषिते, विशेषतः धातू शरीरात साठवून ठेवतात. मुंबईच्या आसपास सापडणाऱ्या खेकडे व तिसऱ्या यांच्या शरीरातले प्रदूषकांचे प्रमाण धोकादायक आहे.

ही सर्व पार्श्वभूमी असली तरीही मत्स्यव्यवसायावर तात्कालिन परिणाम झाल्याचे दिसून येत नाही. परंतु याचे दूरगामी स्वरुप मत्स्यव्यवसायास घातक ठरू शकेल. सागरी प्रदूषणाबाबत जनसामान्यांत असणारी उदासीनता तसेच मच्छीमारांना त्याबद्दल असणारी अपुरी माहिती, कमकुवत शासकीय यंत्रणा, कारखानदार व इतर व्यावसायिकांचे दुर्लक्ष या आणि अशा अनेक कारणांनी सागरी प्रदूषणाचा प्रश्न दिवसेंदिवस गांभीर्य धारण करू लागला आहे.

□ □ □

सागरी मासेमारीचे नियमन

मासेमारीसाठी अथांग सागरात मोठ्या संख्येत नौका जात असल्या तरी प्रत्येक नौका आपापल्या कुवतीप्रमाणेच मासळी पकडू शकते. त्यामुळे त्यांच्यात संघर्ष होत असेल असे प्रथमदर्शनी जाणवत नाही. पण समुद्र विस्तीर्ण असला तरी त्यातला मासळीचा साठा अमर्याद, अनंत आहे असे मानण्याचे कारण नाही; तसा पुरावाही नाही. माशांची उपलब्धता दूरवर पसरलेल्या समुद्रापेक्षा किनारी भागात, मुख्यतः सुमारे ४० वाव खोलीपर्यंतच्या भागातच अधिक असते. या मर्यादित क्षेत्रात (महाराष्ट्रात सुमारे ४३,००० चौरस कि. मी.) सगळ्या नौका मासेमारी करू लागल्या की आपोआपच संघर्ष निर्माण होतो. मर्यादित जलसंपत्ती शिकारीद्वारे मिळविणे हाच एक मार्ग असल्यामुळे या शिकारीवर काही निर्बंध आणणे आवश्यक आहे हे मानावे लागेल. अन्यथा सातत्याने मिळणारे कमाल उत्पादन (मॅक्झिमम सस्टेनेबल यील्ड) टिकवून ठेवता येणार नाही. १९७५ सालापासून महाराष्ट्रातले सागरी मत्स्योत्पादन, वार्षिक चढउतार असले तरी, सरासरीने ३,५०,००० टनांच्या आसपास स्थिरावले आहे. मच्छीमार नौकांची संख्या बेसुमार वाढूनही मत्स्योत्पादन स्थिर राहिले तर दर नौकेचे सरासरी उत्पादन कमी होण्याची व मिळणाऱ्या मासळीचा सरासरी आकार कमी-कमी होण्याची भिती आहे. जाळ्याची घरे (आस) लहानलहान होत चालली तर मासळी प्रथम प्रजननापूर्वीच पकडली जाण्याची भिती आहे. असे झाल्यास भावी पिढ्यांच्या तोंडचा घास आजच्या पिढीनेच काढून घेतला जाण्याची वेळ येईल. त्यामुळे मच्छीमार नौकांची संख्या, आसांचा आकार, मासेमारीसाठी वापरावयाचे क्षेत्र यावर काही निर्बंध घालून मासेमारीचा व्यवसाय कालांतराने धोक्यात येण्यापासून वाचविणे आवश्यक आहे.

मच्छीमारी नौकांवर मोठ्या प्रमाणावर भांडवली गुंतवणूक होते. या नौकांचा वापर काळजीपूर्वक व्हावा. प्रतिकूल हवामानात त्या समुद्रावर नेऊन नष्ट होण्याचा धोका पत्करू नये. कारण त्याने राष्ट्राची तसेच वैयक्तिक हानी होते. नौकांचा विमा उतरवून त्यायोगे हानीच्या जोखमीपासून काही प्रमाणात तरी संरक्षण मिळवावे हा मार्ग व्यावहारिक सुज्ञपणाचा तर आहेच पण सामाजिक हानीपासून बचाव करण्याकरिता राज्याने विम्याची सक्ती करणे तर्कसंगतच ठरते. सागरी मच्छीमारी हा व्यवसाय जोखमीचा व धोका पत्करण्याचा मानला तरी गैरवाजवी धोका पत्करून जीव घालविणे केव्हाही गैरच मानावे लागेल. अशी दुर्दैवी परिस्थिती टाळण्याकरिता व मालमत्तेची हानी होऊ नये म्हणून निर्बंध घालून ते पाळले जाण्याचा आग्रह धरणे अन्यायाचे ठरेल काय ?

बिगर यांत्रिकी नौकांनी परंपरागत पद्धतींनी मासेमारी करणारे लहान मच्छीमार, यांत्रिक नौका चालविणारे मच्छीमार व बडे भांडवलदार यांच्यात मासेमारी क्षेत्रावरून संघर्ष निर्माण होतो. महाराष्ट्रात यांत्रिक नौकाचालकांच्याच दोन गटांत संघर्ष आढळतो. बिगर यांत्रिक मासेमारी पद्धती (डोल, गिलनेट, रांपण) वापरणाऱ्यांना ट्रॉलरवाल्यांचे अतिक्रमण सहन होत नाही. संघर्षाचे दूसरे मूळ म्हणजे एका भागातल्या मच्छीमारांनी दुसऱ्या भागात मच्छीमारी करू नये किंवा स्वतःच्या भागात दुसरीकडच्या नौकांची मासळी उतरू देऊ नये अशी असहिष्णू भूमिका

वाढीस लागली आहे. प्रांतबंदी, जिल्हाबंदी, तालुकाबंदी अशी अधिकाधिक संकुचित भूमिका घेत राहिले की, शेवटी प्रत्येक मच्छीमाराला आपापल्या गावासमोरच मासळी उतरविण्याची वेळ येईल. ही भूमिका अर्थातच व्यापक हिताच्या दृष्टीने अयोग्य असून भारतीय संविधानाच्या चौकटीत न बसणारी आहे. मासेमारी कोठेही करता आली तरी विशिष्ट कायदेशीर निर्बंधाच्या मर्यादेत करावयास हवी.

मर्यादित क्षेत्रात लहान व मोठया नौकांमध्ये संघर्ष निर्माण होऊ लागल्यामुळे तसेच मासळीच्या साठ्यावर होणारा प्रतिकूल परिणाम टाळण्यासाठी मासेमारीवर काही निर्बंध घालण्याची आवश्यकता भारत सरकारला पटल्यावर सागरी मासेमारीच्या नियमनासाठी कायद्याचा मसुदा विविध राज्य शासनांच्या मदतीने तयार करण्यात आला. राज्य शासनांनी या नमुना विधेयकाच्या धर्तीवर कायदा करावा अशी विनंती भारत सरकारने विविध सागरी राज्यांना केली. महाराष्ट्र, गोवा, कर्नाटक, केरळ, तामीळनाडू आणि ओरिसा या राज्यांनी असे कायदे आतापर्यंत संमत केले आहेत.

महाराष्ट्र सागरी मासेमारी नियमन अधिनियम, १९८१ हा कायदा महाराष्ट्रात संमत होऊन ४ ऑगस्ट १९८२ पासून अंमलात आला. त्या कायद्यातील उद्देशांच्या व तरतुदींच्या अंमलबजावणीसाठी नियमावलीही १९८३ मध्ये अंमलात आली. या कायद्यान्वये विविध बाबींवर निर्बंधात्मक आदेशही महाराष्ट्र राज्य शासनाने काढले. या कायद्याची व त्याच्या अंमलबजावणीची माहिती आपण करून घेऊ या.

या अधिनियमाची एकूण २६ कलमे आहेत. अधिनियमाची व्याप्ती सबंध महाराष्ट्र राज्यभर व समुद्रात प्रादेशिक जलधीच्या (टेरिटोरियल वॉटर्स) मर्यादेपर्यंत म्हणजे १२ सागरी मैलापर्यंत (सुमारे २२ कि.मी.) आहे. मात्र त्या मर्यादेपलीकडे केलेल्या मासेमारीस हा कायदा लागू नसल्याचे कलम २६ मध्ये स्पष्ट करण्यात आले आहे. या राज्यात मासेमारीसाठी वापरल्या जाणाऱ्या यांत्रिक व बिगरयांत्रिक नौकांची नोंदणी करण्याची तरतूद कलम ९ मध्ये आहे. नौकानोंदणीचे कार्य राज्य बंदर विभागाकडे सोपविलेले आहे. इतर कायद्यांखाली नौकानोंदणी झालेली असली तरी या कायद्याखालीही स्वतंत्र नोंदणी आवश्यक आहे. प्रादेशिक जलधिक्षेत्रात मासेमारी करणाऱ्या प्रत्येक नौकेने एकावेळी तीन वर्षांकरिता मासेमारी परवाना घेतला पाहिजे अशी तरतूद कलम ६ मध्ये आहे. परवाना देण्याचे काम राज्य मत्स्यव्यवसाय विभागाकडे सोपविलेले आहे. परवाना घेण्यापूर्वी कलम ९ खाली नौकेची नोंदणी करणे व नियमावलीतील नियम ५ अन्वये नौकेच्या व तीवरील खलाशांच्या सागरी जोखमीचा विमा काढणे आवश्यक आहे. बिगरयांत्रिक नौकेच्या बाबतीत नौकेचा विमा सक्तीचा नसून फक्त खलाशांचाच विमा सक्तीचा आहे. नौकेच्या नोंदणी प्रमाणपत्रात व परवान्यात, नौका चालविण्यासाठी मूळ बंदर (बेस पोर्ट) घोषित करावे लागते. त्याव्यतिरिक्त इतर बंदरातून मासेमारी करावयाची असल्यास, कलम १०(३) अनुसार बंदर अधिकाऱ्याची लेखी परवानगी आवश्यक असते.

मासेमारीच्या नियमनासाठी निर्बंधात्मक आदेश काढण्यापूर्वी राज्य शासनाने जिल्हा सल्लागार समितीशी सल्लामसलत करणे आवश्यक आहे. प्रत्येक सागरी जिल्ह्यासाठी अशा सल्लागार समित्या त्या त्या जिल्हाधिकाऱ्यांच्या अध्यक्षतेखाली स्थापन केल्या असून त्यात बंदर अधिकारी, जिल्हा पोलीस अधीक्षक, सहायक मत्स्यव्यवसाय संचालक हे अधिकारी सभासद असतात. शिवाय मच्छीमारांच्या विविध हितसंबंधांचे प्रतिनिधिव करणारे बिगर सरकारी सभासद स्वीकृत करण्याचा अधिकार जिल्हाधिकाऱ्यांना आहे. या समित्यांशी सल्लामसलत करून खालील बाबतीत निर्बंधात्मक आदेश काढण्याचे अधिकार राज्य शासनाला कलम ४ मध्ये दिले आहेत.

(१) विशिष्ट क्षेत्रात विशिष्ट प्रकारच्या नौकांनी मासेमारी करण्यावर निर्बंध वा बंदी,

(२) विशिष्ट क्षेत्रात मासेमारी करण्यासाठी नौकांची कमाल संख्या ठरविणे,

(३) विशिष्ट क्षेत्रात किंवा ठरवून दिलेल्या विशिष्ट काळात विशिष्ट प्रकारची मासळी पकडण्यावर निर्बंध वा बंदी,

(४) विशिष्ट क्षेत्रात विशिष्ट जाळ्यांनी वा उपकरणांनी मासेमारी करण्यावर निर्बंध वा बंदी.

असे आदेश काढताना विविध प्रकारची मच्छीमारी करणारांचे, विशेषतः परंपरागत नौकानी मासेमारी करणारांचे हितरक्षण करण्याची गरज, मासळीच्या साठ्यांचे शास्त्रीय आधारावर संरक्षण करण्याची वा मासेमारीचे नियमन करण्याची गरज, तसेच समुद्रावर कायदा व सुव्यवस्था राखण्याची गरज शासनाने विचारात घ्यावी लागते.

या कलमान्वये राज्य शासनाने आतापर्यंत खालील आदेश काढले आहेत :

(१) सहा सिलींडरपेक्षा जास्त मोठे इंजिन बसविलेल्या नौकेने महाराष्ट्रांतल्या प्रादेशिक जलधीमध्ये मासेमारी करू नये.

(२) तीन सिलींडरपेक्षा जास्त मोठे इंजिन बसविलेल्या नौकेने ठाणे जिल्ह्याच्या प्रादेशिक जलधीमध्ये गिलनेटने मासेमारी करू नये.

(३) यांत्रिक मासेमारी नौकेने समुद्रात दरवर्षी १ जून ते नारळी पौर्णिमा या कालावधीत मासेमारी करू नये.

(४) यांत्रिक नौकांनी खालील क्षेत्रात ट्रॉल जाळ्याने मासेमारी करू नये.

(क) ठाणे जिल्हा, मुंबई उपनगर व शहर, रायगड जिल्हा आणि रत्नागिरी जिल्ह्यातील बाणकोट ते बुरुंडीपर्यंतच्या भागात, किनाऱ्यापासून ५ वाव खोलीपर्यंतच्या क्षेत्रात,

(ख) बुरोंडीच्या दक्षिणेकडे रत्नागिरी जिल्ह्यात आणि सिंधुदुर्ग जिल्ह्यात किनाऱ्यापासून १० वाव खोलीपर्यंतच्या क्षेत्रात

(५) यांत्रिक नौकांनी समुद्रात ट्रॉल जाळ्याने मासेमारी सायंकाळी ६ ते सकाळी ६ वाजेपर्यंत करू नये.

(६) यांत्रिक नौकांनी प्रादेशिक जलधीच्या क्षेत्रात पर्ससीन जाळ्याने मासेमारी करू नये. प्रादेशिक जलधीच्या मर्यादेपलीकडे या जाळ्याने मासे पकडल्यास, ते मिरकरवाडा (रत्नागिरी) व्यतिरिक्त इतर बंदरात उतरवू नयेत.

या कायद्याच्या अंमलबजावणीसाठी शासनाच्या गस्ती नौका असून समुद्रावर निर्बंध मोडणाऱ्या नौकांना पकडण्यासाठी व त्यांच्याविरुद्ध खटले दाखल करण्यासाठी मत्स्यव्यवसाय विभागाचे अंमलबजावणी अधिकारी नेमले आहेत. हे खटले तहसीलदारांसमोर म्हणजे अभिनिर्णय अधिकाऱ्यांसमोर चालतात. निर्बंधांचा भंग झाल्याचे चौकशीअंती सिद्ध झाल्यास विविध बाबींसाठी विविध रकमांचा दंड करण्याची व्यवस्था कलम १७ मध्ये आहे. त्यात अडकवून ठेवलेली मच्छीमारी नौका जप्त करण्याचीही व्यवस्था आहे. या खटल्यातील निर्णयाविरुद्ध अपील करता यावे म्हणून जिल्हाधिकाऱ्यांना अपीलीय अधिकारी म्हणून कलम १८ अन्वये अधिकार दिले आहेत.

महाराष्ट्रातील मासेमारीपैकी बहुतेक सर्व मासेमारी यांत्रिक नौकांनी होते. परंतु परंपरागत लहान बिगर यांत्रिक नौकांसाठी किनाऱ्याजवळचे क्षेत्र राखून न ठेवल्यास त्या क्षेत्रांतही मोठ्या यांत्रिक नौका मासेमारी करतात व लहान मच्छीमारांचे उपजिविकेचे एकमेव साधन नष्ट होण्याची भिती असते. त्यामुळे लहान मच्छीमारांच्या संरक्षणासाठी किनाऱ्यापासून ५ ते १० वाव खोलीपर्यंतचे क्षेत्र राखून ठेवण्याची व्यवस्था कायद्यान्वये करण्यात आली. पावसाळ्यात अनिश्चित हवामान, खवळलेला समुद्र यामुळे मच्छीमारांच्या जीवितास व नौकेस धोका होऊ शकतो. शिवाय पावसाळ्यात बाल्यावस्थेतील मासळी पकडली जाण्याची व त्यायोगे मासळीच्या साठ्यावर विपरीत परिणाम होण्याची भिती असते. या कारणांनी पावसाळ्यात १ जूनपासून नारळी पौर्णिमेपर्यंत सागरी मासेमारीस पूर्णपणे बंदी घातलेली आहे. पर्ससीन पद्धतीची मासेमारी थव्याने राहणारे पृष्ठभागाजवळील मासे पकडण्यासाठी होते. असे माशांचे थवे किनाऱ्याजवळ येतील तेव्हा ते रांपणीसारख्या परंपरागत जाळ्याने पकडले जातात. या रांपणीने होणाऱ्या मासेमारीवर विपरीत परिणाम होऊ नये म्हणून किनाऱ्याजवळ पर्ससीनने मासेमारीस बंदी करण्यात आली आहे.

कायद्यानुसार घातलेल्या निर्बंधाची अंमलबजावणी होते आहे की नाही हे पाहण्यासाठी शासनाकडे गस्ती नौका आहेत. या गस्ती नौका परंपरागत मच्छीमारांच्या नौकांपेक्षा अधिक वेगवान असाव्यात. त्यावर समुद्राची खोली मोजण्यासाठी एको साऊंडरसारखी उपकरणे असावीत. किनाऱ्याच्या अगदी जवळ ट्रालिंग करणाऱ्या नौकांना पकडता यावे यासाठी ती नौका उथळ पाण्यात वावरू शकणारी असावी. सागरी मासेमारी नियमन कायद्याची मर्यादा १२ सागरी मैलापर्यंतच असल्यामुळे तेथपर्यंत जाता येईल इतपत मोठी असावी. मात्र पावसाळ्यात मासेमारी करणाऱ्या नौकांना पकडता यावे यासाठी ही गस्ती नौका पावसाळ्यातही समुद्रावर संचार करण्यास सक्षम असली पाहिजे.

पावसाळ्यात मासेमारीस बंदीसारखे काही निर्बंध कायद्याने अलिकडेच घालण्यात आले असले तरी पावसाळ्यात मासेमारीसाठी न जाण्याची व नारळीपौर्णिमेला समुद्रपूजन करून मगच मासेमारीला सुरूवात करण्याची मच्छीमारांची परंपरा आहे. त्या प्रथेला अनुसरूनच हा निर्बंध आहे. या निर्बंधाचे पालन मच्छीमार जितक्या काटेकोरपणे करतील तितकीच त्या निर्बंधाच्या उद्दिष्टपूर्तीस मदत होईल.

□ □ □

पारिभाषिक शब्द

अधर	Ventral
अधोहनु	Mandible
अन्नग्रहण	Feeding
अनामिक	Annonymous
अपतटी	Offshore
अवजार	Gear
अवस्कर	Cloaca
अस्थिमत्स्य	Osteichthyes
अस्थिमीन	Teleost
अस्थियुक्त	Bony
असंपृक्त	Unsaturated
असंमित	Asymmetrical
आतडे काढणे	Deveining
आमिष	Bait
इचरी	Squilla
उत्पादक	Producer
उती	Tissue
उदरपाद	Gastropod
उदरीय	Abdominal
उदरीय उपांग	Abdominal appendage
ऊर्ध्वहनुपाद	Maxillipede
उपांग	Appendage
उरोस्थी	Sternum
अंकुरक	Papilla
अंडप्रजक	Oviparous
अंडाशय	Ovary
अंत्यखंड	Telson
अंतःस्त्राव	Internal secretion
अंसपर	Pectoral fin
कटिपर	Pelvic fin
कल्ला/क्लोम	Gill
क्लोमचाप	Gill arch
क्लोमपटलिका	Gill raker
कवचधारी संधीपाद	Crustacean
कायमचे प्लवक	Holoplankton
कास्थिमत्स्य	Cartilagenous fishes
क्रिल	Krill

कुर्चामीन	..	..	.. Elasmobranch
कुटी	..	..	.. Fish manure
कुप्पा/गेदर	..	..	.. Tuna
केंद्रापसारी	..	..	.. Centrifugal
कोळंबी	..	..	.. Prawn
खवले	..	..	.. Scales
खारविणे	..	..	.. Salting
खांदे	..	..	.. Long lines
गुदपर	..	..	.. Anal fin
गोठविणे	..	..	.. Freezing
जठर	..	..	.. Stomach
जठरपोषणी	..	..	.. Gastric mill
जननरंध्र	..	..	.. Genital opening
जरायुजता	..	..	.. Viviparity
जलरोधक	..	..	.. Waterproof
जवळा	..	..	.. Acetes sp.
जीवीप्रजक	..	..	.. Viviparous
जोर	..	..	.. Dol net operation
डबा बंद करणे	..	..	.. Canning
डिंभक	..	..	.. Fish larva
डेंगा	..	..	.. Chela
तलस्थ	..	..	.. Benthic
तळदोरी	..	..	.. Foot rope
तैलबिंदू	..	..	.. Oil globule
तंत्रज्ञान	..	..	.. Technology
दालदा	..	..	.. Gill net
द्विखंडित	..	..	.. Divided
दुय्यम भक्षक	..	..	.. Secondary consumer
दंताभ	..	..	.. Placoid
धुरविणे	..	..	.. Smoking
निमखारे पाणी	..	..	.. Brackish water
पचनसंस्था	..	..	.. Digestive System
पठाण	..	..	.. Keel
पर	..	..	.. Fin
परकिरण	..	..	.. Fin ray
परशलाका	..	..	.. Fin rays
परशुपाद	..	..	.. Pelecypod
पऱ्या	..	..	.. Main line

प्रकाश संश्लेषण	..	..	.. Photosynthesis
प्रच्छद	..	..	.. Operculum
प्रजनन	..	..	.. Reproduction
प्रजाती	..	..	.. Genera
प्रथिने	..	..	.. Proteins
प्राथमिक भक्षक	..	..	.. Primary consumer
पृच्छपर	..	..	.. Caudal fin
पृष्ठपर	..	..	.. Dorsal fin
पृष्ठपक्ष	..	..	.. Dorsal fin
पृष्ठरज्जू	..	..	.. Notochord
पृष्ठवंशीय	..	..	.. Vertebrate
प्लवक	..	..	.. Plankton
पाटे	..	..	.. Piece of net
पश्चान्तपाद	..	..	.. Telson
पार्श्वरेखा	..	..	.. Lateral line
प्राणिप्लवक	..	..	.. Zooplankton
पित्ताशय	..	..	.. Gall bladder
बर्फात ठेवणे	..	..	.. Icing
बीजांडकोष	..	..	.. Ovary
भिंग	..	..	.. Lens
भुकटी	..	..	.. Fish meal
भूखंडमंच	..	..	.. Continental shelf
भेंडे	..	..	.. Floats
मत्स्यपीठ	..	..	.. Fish flour
मत्स्यपेंड	..	..	.. Fish meal
मत्स्यबीज	..	..	.. Fish seed
मत्स्यशेती	..	..	.. Fish farming
मृदूकाय	..	..	.. Mollusc
मुस्कट	..	..	.. Snout
मुष्क	..	..	.. Testis
मूत्रपिंड	...	..	.. Kidney
मेदाम्ले	..	..	.. Fatty acids
मेरूरज्जू	..	..	.. Spinal chord
यकृत	..	..	.. Liver
रूपांतरण	..	..	.. Metamorphosis
रेतीकिडे	..	..	.. Nereid
लवणता	..	..	.. Salinity
लसिका	..	..	.. Lymph

वर्गीकरण .. .. .. Classification
वनस्पतिप्लवक .. .. .. Phytoplankton
व्यवस्थापन .. .. .. Management
वर्णलवक .. .. .. Chromatophore
वरा .. .. .. Stern
वृषण .. .. .. Testis
वलयीकृमी .. .. .. Annelids
वक्षीय .. .. .. Thoracic
वाताशय .. .. .. Air bladder
वावरी .. .. .. Gill net
विकर .. .. .. Enzymes
विघटक .. .. .. Decomposers
शर्करा .. .. .. Sugar
शिरोवक्ष .. .. .. Cephalothorax
शीतप्रकाश .. .. .. Cold light
शीर्षपाद .. .. .. Cephalopod
शुक्रजंतू / शुक्राणू .. .. .. Sperms
शुक्रवाहिनी .. .. .. Spermatic duct
शुक्राणुधर .. .. .. Spermatophore
शेतकीशास्त्र .. .. .. Agricultural Science
शेपटीचा पर .. .. .. Caudal fin
शोषकछिद्रे .. .. .. Suckers
समपालि .. .. .. Homocercal
सममित .. .. .. Symmetrical
स्थलांतरण .. .. .. Migration
स्नायू .. .. .. Muscle
स्पृशा .. .. .. Antenna
स्वादुपिंड .. .. .. Pancreas
सुकाणू .. .. .. Rudder
संगोपन तळी .. .. .. Nursery ponds
संचय तळी .. .. .. Stocking ponds
संधीपाद .. .. .. Arthropod
संप्रेरक .. .. .. Hormone
संपृक्त .. .. .. Saturated
संयोजी उती .. .. .. Connective tissue
संवर्धन तळी .. .. .. Rearing ponds
हंगामी प्लवक .. .. .. Meroplankton

□ □ □

संदर्भ (मराठी व इंग्रजी)

अनामिक	१९६४	भारतीय संस्कृती कोश, खंड दुसरा, ५८८–५९९.
	१९८३	सार्वजनिक उपक्रम समिती, १९८२–८३, सहावी विधानसभा, १७ वा अहवाल, महाराष्ट्र विधानमंडळ सचिवालय, विधानभवन, मुंबई.
	१९८३	सामान्यविज्ञान इयत्ता ६ वी, महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.
	१९८३	सामान्यविज्ञान इयत्ता ७ वी, महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे, १–१२०.
	१९८९	सामान्यविज्ञान इयत्ता ५ वी, महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे, १–८८.
करंबेळकर, दिलीप (संपादक)	१९९२	विवेक, कोकण विकास विशेषांक मे १९९२, विवेक मुद्रणालय, मुंबई, पृ. ५०–५४.
गोखले, एस. व्ही.	१९८५	भारतीय मत्स्योद्योग (सन १९०० ते १९४७) लेखांक पहिला दर्यावर्दी नोव्हेंबर-डिसेंबर १९८५, ४–८.
	१९८६	भारतीय मत्स्योद्योग (उत्तरार्ध), दर्यावर्दी प्रजासत्ताक दिन विशेषांक, ५–१२.
	१९८६	मत्स्योद्योग व आय.सी.एस. अधिकारी, दर्यावर्दी स्वातंत्र्य दिन विशेषांक, २२–३०.
जोशी, र. ह., श्री. श्री. देसाई आणि इतर	१९८४	गोड्या पाण्यातील मत्स्यशेती, मत्स्यव्यवसाय संचालक, महाराष्ट्र राज्य, मुंबई–२, १–१५७.
जोशी, लक्ष्मणशास्त्री	१९८५	मराठी विश्वकोष, खंड १२ भंगुरतारा ते महाराष्ट्र, प्रमुख संपादक–तर्कतीर्थ लक्ष्मणशास्त्री जोशी, महाराष्ट्र राज्य मराठी विश्वकोष निर्मिती मंडळ, मुंबई.
दास्ताने, संतोष आणि राजेंद्र व्होरा	१९८९	महाराष्ट्र १९८९, दास्ताने रामचंद्र आणि कं., ४१–४२.
देसाई, श्री. श्री.	१९७१	मत्स्यव्यवसाय प्रशिक्षण केंद्र क्रमिक पुस्तक, मत्स्यव्यवसाय संचालक, महाराष्ट्र राज्य, मुंबई–२, १–१५३.
देसाई, श्री. श्री.	१९८४	मत्स्यव्यवसाय प्रशिक्षण क्रमिक पुस्तक, मत्स्यव्यवसाय संचालक, महाराष्ट्र राज्य, मुंबई–२, १–११८.
बाळ, द. वा.	१९८६	भारतातील सागरी मत्स्योद्योग, अध्यक्षीय भाषण, २१ वे अखिल भारतीय मराठी विज्ञान सम्मेलन, जैतापूर, १–१६.

Aitken, A. *Et. al.* ... 1982 Fish Handling and Processing. Her Majesty's Stationery Office, Edinburgh.

Anon ... 1988 Co-operative Movement at a Glance in Maharashtra State : 92–93.

1989 Marine Fisheries in Coastal Gujarat and Maharashtra. An Ex-post Evaluation Study, NABARD, Evaluation Study Series No. 38.

1990 Fishing Season Report—1989–90. Department of Fisheries, Government of Maharashtra : 81 p.

1991 Basic Statistics Relating to the Indian Economy. Vol. 2, States, Economic Intelligence Service of Centre for Monitoring Indian Economy (CMIE).

Appukuttan, K. K. and K. P. Nair ... 1988 Shark resources of India, with notes on biology of a few species. *Proc. First Asian Fisheries Forum* (Ed. M.M. Joseph) Asian Fisheries Society, Indian Branch : 173–183.

Bal, D. V. ... 1987 Brackishwater Farming. *Proc. National Symposium on Utilisation of Living Resources of the Indian Seas, Nat. Acad. Sci. India :* 153–160.

1991 Brackishwater Prawn Farming in India. In : Aquaculture Productivity ; (Eds. V. R. P. Sinha and H. C. Srivastava). Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., Bombay : 157–166.

Bal, D. V. and S. K. Banerjee ... 1951 Fishing Craft and Tackle of Indian Seas. *Proc. Indo. Pacific Fisheries Council,* 3rd meeting, Madras : 98–104.

Bal, D. V. and K. V. Rao ... 1990 Marine Fisheries of India, First Revised Edition, Tata McGraw—Hill Publishing Co. Ltd., New Delhi : 1–472.

Bapat, S. V. ... 1970 The Bombay duck, *Harpodon nehereus* (Ha.). *Bull. Cent. Mar. Fish. Res. Inst.*, 21 : 66 p.

Borgstrom, G. ... 1962 Fish as a Food, Volume I, Academic Press, London.

Chakraborty, S. K. ... 1988 A study on the Sciaenids of Bombay cost. *Ph.D. Thesis,* Univesity of Bombay : 421 p.

Chandy, Mary ... 1991 Fishes. National Book Trust, India : 1–185 p.

Chaudhary, P. S. ... 1978 Studies on the biology of *Lactarius lactarius* (Schnieder) off Bombay coast. *M.Sc. Thesis,* University of Bombay.

Day, Francies ... 1878 The fishes of India, Vol. I, Willaim Dawson and Sons, London.

Deshmukh, V. D. ... 1988 A study of non-penaeid prawns of Bombay. *Ph. D. Thesis*, University of Bombay : 457 p.

Devraj, M. ... 1986 The seerfish resources. In : *Cent. Mar. Fish. Res. Inst. R and D series for marine fisheries resources management* (Ed. K. Rengarajan) : 4 pp.

Dodd, S.B.S. ... 1991 Status of Prawn Farming in Maharashtra. In : Aquaculture Productivity (Eds. V. R. P. Sinha and H. C. Srivastava), Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., Bombay : 805–808 p.

Dutta Munshi, J. S. and M. P. Srivastava ... 1988 Natural History of Fishes and Systematics of Freshwater Fishes of India. Narendra Publishing House, Delhi : 403 p.

Fincham, A. A. ... 1984 Basic Marine Biology. British Museum (Natural History) Cambridge University Press : 1–157.

Gadgil, M. ... 1967 On some aspects of the biology of *Coilia dussumieri* (Cuv. and Val.) *J. Bombay Nat. Hist. Soc.*, 64 : 55–69.

Gokhale, S. V. ... 1990 Marine Fisheries Research and Survey in India. *Seafood Export Journal.*, Vol. XXII, No. 4.

Gopalan, U. K. ... 1969 The Indian Pomfrets. *Seafood Export Journal*, 11(6) : 31–35.

Govindan, T. K. ... 1985 Fish Processing Technology. Oxford and IBH Publishing Co., New Delhi : 252 p.

Hynniewta, N. H. R. and G. Ojha ... 1990 Evaluation Studies of Fisheries Co-operatives in India. Final Report. Vaikuntha Mehta National Institute of Co-operative Management, Pune.

Irene, Fernandez and M. Devaraj ... 1989 Estimates of *Coilia dussumieri* along the north-west coast of India using cohort analysis. *Indian J. Fish.*, 36 (1) : 11–18.

James, P. S. B. R., K. A. Narasimhan, P. T. Meenakshisundaram and Y. Appana Sastry ... 1986 The present status of Ribbon fish fishery in India. C. M. F. R. I. Spl. Pub. No. 24 : 49 p.

Joseph, Nelson ... 1984 Fishes of the World, 2nd edition, John Wiley and sons, New York : 528 p.

Kagwade, P. V. ... 1970 The Polynemids. *Bull. Cent. Mar. Fish. Res. Inst.*, No. 18 : 69 p.

1989 Prawn resources of Maharashtra coast. *Proc. Symp. Living Resources of the Indian Seas* (Ed. U. S. Srivastava), Nat. Academy of Sci., India : 271-278 p.

	1989	Pomfret Resources Along Northwest Coast of India. Ibid : 219–224.
	1992	Lobsters. *Bull. Cent. mar. Fish Res. Inst.* (In press).
Kaikini, A. S.	... 1975	Regional and seasonal abundance of the white fish *Lactarius lactarius* (Schnieder) in the trawling grounds off Bombay—Saurashtra coasts 1957–63, *Indian J. Fish.*, 21 (1) : 89–108.
Khan, M. Z.	... 1985	Observations on the fishery of Bombay duck, *Harpodon nehereus* (Hamilton) along the Saurashtra coast. *Indian J. Fish.*, 32 (4) : 431–438.
Khanna, S. S.	... 1989	An Introduction to Fishes. Central Book Depot, Allahabad : 530 p.
	... 1990	An Introduction to Fishes. The Indian Universities Press, Allahabad : 517 p.
Kreuzer, R.	... 1965	Technology of Fish Utilisation. Fishing News (Books) Ltd., London.
	... 1971	Fish Inspection and Quality Control. Fishing News (Books) Ltd., London : 290 p.
Kuber, V.	... 1988	Biology of *Loligo duvaucelli. Ph. D. Thesis*, University of Bombay.
Kulkarni, C. V. and M. R. Ranade.	... 1975	Fishes of Maharashtra. Fauna of Maharashtra, Gazettier : 1–66 p.
Menon, N. G. and C. Muthiah.	... 1987	Biology of important species of catfish. In : Marine catfish resources of India, CMFRI Bull. No. 40 : 60–69.
Micheal, P.	... 1984	Ecological methods for field and laboratory investigations. Second reprint, 1990, Tata Mc Graw-Hill Publishing Co., New Delhi.
Moorjani, M. N.	... 1984	Fish Processing In India. Publications and Information Division, ICAR, New Delhi.
Nair, K. P.	... 1981	Age and Growth of the yellow dogshark *Scoliodon laticandatus*, Muller and Henle from Bombay waters. *J. Mar. Biol. Ass.*, *18* (3) : 531–539.
Nair, N. Balakrishnan and D. M. Thampy.	... 1980	A Textbook of Marine Ecology. The Macmillan Co. of India Ltd., : 352 p.
Nair, R. V.	... 1973	*Indian Sardines.* Publ. Inform. Directorate, CSIR, New Delhi : 170 p.

Nair, R. V., S. K. Banerji, K. V. Rao, G. Venkataraman, K. V. N. Rao and V. Balakrishnan. ... 1970 The Indian Mackerel. *Bull. Cent. Mar. Fish. Res. Inst.* No. 24 : 1-102

Pillai, N. Krishna ... 1986 Introduction to Planktology. Himalaya Publishing House, Bombay.

Pradhan, M. J. ... 1962 Observations on the maturity and spawning of *Psettodes erumei* (Schnieder), *Indian J. fish.*, 9 : 580–589.

Rao, K. V. S. ... 1963 Some aspects of the biology of ' Ghol ' *Pseudosciaena diacanthus* (Lap.), *Indian J. Fish.*, 10A (2) : 413–459.

Rao, M. R. ... 1985 Ecology and biology of flat fish *Cynoglossus macrolepidotus* off Bombay coast. *Ph. D. Thesis* University of Bombay.

Russell, F. S. and C. M. Yonge. ... 1936 The Seas. 2nd edition, Frederick Warne and Co. Ltd., London : 379 p.

Seshappa, G. ... 1973 The flat fish resources of the west coast of India. *Proc. Symp. Living Resources of the Seas Around India* : 473–483.

1991 Indian Marine Biology. Daya Publishing House, New Delhi : 154 p.

Sengupta, R. S. P. Fondekar and R. S. Topgi ... 1978 A survey of petroleum hydrocarbon concentrations in the shelf region and adjacent waters of the west coast of India. *Ind. J. Mar. Sci.*, 7 : 12–14.

Sengupta, R. and T. W. Kureishy. ... 1981 Present state of oil pollution in the norhtern Indian Ocean. *Marine Pollution* 12 (9) : 295–301.

Sorley, H. T. ... 1932 The Marine Fisheries of Bombay Presidency, Govt. of Bombay.

Srinath, M., V. Jacob, A. Kannakan, P. T. Mani and J. P. Karbhari ... 1987 An appraisal of the marine fisheries of Maharashtra. *CMFRI Special publication* No. 37 : 1–46.

Tairo, Laevastu and Ilmo Hela ... 1970 Fisheries Oceanography. Fishing News (Books) Ltd., London.

Talwar, P. K. and R. K. Karekar. ... 1989 Commercial Sea Fishes of India. Director, Z.S.I., Calcutta : 1–997.

□ □ □

अल्प परिचय

डॉ. नंदिनी विनय देशमुख

एम्.एस्.सी., पी.एच.डी., डी,एच्.ई.

१९७२ ते १९७६ या कालावधीत प्राणीशास्त्र आणि सागरी जीवशास्त्राचे अध्ययन. पदवी (१९७४) आणि पदव्युत्तर (१९७६) परीक्षांत मुंबई विद्यापीठात प्रथम वर्गात प्रथम क्रमांक.

१९७९ ते १९८४, विज्ञानसंस्था, मुंबई येथे संशोधन " मेटॅपिनियस मोनोसेरॉस या कोळंबीच्या जातीवर होणारे पेट्रोलियम हायड्रोकार्बनी रसायनाचे विविध दुष्परिणाम " या विषयावरील प्रबंधाला मुंबई विद्यापिठाकडून पी.एच्.डी. साठी मान्यता (१९८३).

१९७४ ते १९७६ मध्ये भारत सरकारची राष्ट्रीय शिष्यवृत्ती प्रदान. १९८० ते १९८४ या कालावधीसाठी विद्यापीठ अनुदान आयोग मंडळाची संशोधन शिष्यवृत्ती.

१९८४ पासून कीर्ती महाविद्यालय, दादर येथे पदवी पातळीवर प्राणिशास्त्राचे अध्यापन. तसेच १९९१ पासून मुंबई विद्यापीठाच्या पदव्युत्तर प्राणिशास्त्राच्या विद्यार्थ्यांसाठी अध्यापन.

दहा शोध-निबंध, संशोधन पत्रिकांतून प्रसिद्ध. चाळीसहून अधिक शास्त्रीय आणि ललित लेख वेगवेगळ्या नियतकालिकांतून प्रसिद्ध.

पर्यावरण-संरक्षण, प्रदूषण-विरोध आणि जनजागृती विषयक चळवळींत सक्रीय सहभाग.

मुद्रणस्थळ : शासकीय मध्यवर्ती मुद्रणालय, मुंबई